



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE TESIS

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y METODOS PARA LA MEJORA DE LA
PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE COLCHONES EN
LA EMPRESA MONLOP S.A. LIMA, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERIA INDUSTRIAL**

AUTOR:

TAPIA DURAND, LESLY KASSANDRA ANGIE

ASESOR:

DR. BRAVO ROJAS LEONIDAS MANUEL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMAS DE GESTIÓN DE EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERU

2017.

PÁGINA DE JURADO

.....
JURADO 1

.....
JURADO 2

.....
JURADO 3

DEDICATORIA

A mí querida madre quien fue la que me apoyo en mi formación Profesional y también a mi padre que desde el cielo estará orgulloso de mi, también a mi hermano que con su gran deseo de superación siempre me apoyo en mi profesión.

TAPIA DURAND, LESLY

AGRADECIMIENTO

A mi familia, una gran fuente de apoyo constante e incondicional en todo momento de mi vida y sobre todo en los momentos más difíciles.
al Ing. Bravo Rojas Leónidas Manuel, por su gran apoyo y asesoramiento para la culminación del presente trabajo de investigación científica

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Tapia Durand , Lesly Kassandra Angie con DNI N° 72201458, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 25 de Julio del 2017

Tapia Durand Lesly Kassandra Angie

PRESENTACIÓN:

Señores miembros de Jurado:

En cumplimiento de reglamento de Grados y Título de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada “Estudio De Tiempos Y Métodos para La mejora de la Productividad en la línea De Producción De Colchones en la empresa Monlop S.A. Lima, 2017”, la misma someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial.

TAPIA DURAND, LESLY KASSANDR ANGIE

INDICE

PÁGINA DE JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
PRESENTACIÓN:	VI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
I. INTRODUCCIÓN	I
1.1 Realidad Problemática:	16
1.2. Trabajos previos:	18
1.3.2 Técnicas de Medición del trabajo y estudio de tiempos:	23
1.3.2.1 Estudio de tiempos	23
1.3.2.2 Técnicas de medición del trabajo	23
Un buen estudio de trabajo aumenta la productividad en el libro de Kanawaty se profundiza en ello, esta imagen lo explica de manera breve.	30
1.3. Productividad (Variable dependiente)	30
1.5 Justificación del estudio	34
1.5.1 Justificación técnica	34
1.5.2 Justificación Económica:	34
1.5.3 Justificación Social:	35
1.6 Objetivo	35
1.6.1 Objetivo General:	35
1.6.2 Objetivo específicos:	35
1.7 Hipótesis	36
1.7.1 Hipótesis general	36
1.7.2 Hipótesis específica	36
II MÉTODO	37

2.1.1	Diseño de Investigación:	39
2.2.3	Matriz de Operacionalización	44
2.3.1	Población	45
2.3.2	Muestra	45
2.3.3	Muestreo	45
2.3.4	Criterios de Inclusión y Exclusión	45
2.4	Técnica e instrumento de recolección de datos	46
2.4.1	Técnicas	46
2.5	Validación y confiabilidad del instrumento	46
2.6	Métodos de análisis de datos	47
2.7	Aspectos éticos	47
2.8.	Desarrollo de la propuesta:	47
2.8.1	Situación Actual de la Línea de Producción:	47
2.8.2	Propuesta de Mejora	63
2.8.3	Implementación de la propuesta	70
III.	RESULTADOS:	92
3.1	Análisis Descriptivo:	93
3.2.2.	Análisis de la primera hipótesis específica	100
3.2.3.	Análisis de la segunda hipótesis específica	103
IV.	DISCUSIÓN	106
V.	CONCLUSIÓN	109
VI.	RECOMENDACIONES	110
	ANEXOS	118
	Anexo 01: Formato de Hoja de Estudio	119
	Anexo 02: Formato de Resumen de estudio	120
	Anexo 03: Cuadro de toma de tiempos 30 días antes	121
	Anexo 04: Cuadro de toma de tiempos 30 días después	122
	Anexo 05: Ficha técnica de cronometro utilizado	123

Anexo 06- Fotografías antes	124
Anexo 07- Fotografías después	125
Anexo 08- Diagrama de análisis de Procesos	126
Anexo 09: Diagrama de recorrido (método actual)-segundo piso	127
Anexo 10: Diagrama de recorrido (método actual)-primer piso	128
Anexo 11: Diagrama de recorrido del primer piso (método propuesto)	129
Anexo 12: Diagrama de recorrido del segundo piso (Método propuesto)	130
Anexo 13: Cuadro de análisis de problema (Pareto)	131
Anexo 14: Cuadro de análisis de problema (Pareto)	132
Anexo15: Diagrama de Pareto	133
Anexo 16: Matriz de Correlación	134
Anexo 17: Diagrama de Ishikawa	135
Anexo 18: Matriz de estratificación	136
Anexo 19: Matriz de Priorización	137
Anexo 20: Ficha técnica de colchón	138
Anexo 21: Costo de Producción de colchón- Antes	139
Anexo 22: Costo de Producción de colchón- Después	140

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1- Ingeniería de Métodos	23
Ilustración 2- Estudio del trabajo	25
Ilustración 3- Acciones que tiene un proceso dado	26
Ilustración 4 - Procedimiento para el estudio del trabajo	28
Ilustración 5- Mayor productividad	30
Ilustración 6- Producto / Recursos	32
Ilustración 7-Descripción de áreas y actividades	48
Ilustración 8- Diagrama de operaciones del procesos productivo	51
Ilustración 9-DAP (Situación actual)	52
Ilustración 10-Diagrama de recorrido actual- primer piso empresa Monlop S.A	55
Ilustración 11-- Segundo Piso Empresa Monlop S.A	55
Ilustración 12-Línea de producción de panel de resortes	57
Ilustración 13- Elemento Panel de resortes	57
Ilustración 14-Análisis de Situación Actual	59
Ilustración 15-Resumen de Estudio	60
Ilustración 16-Eficiencia antes	61
Ilustración 17-eficacia antes	62
Ilustración 18- Matriz de Priorización	63
Ilustración 19- Diagrama de Gantt paso a paso	64
Ilustración 20- Presupuesto	65
Ilustración 21-Resumen del DAP Situación Actual	66
Ilustración 22-Mejora de actividad	67
Ilustración 23-Mejora de Distribución	69
Ilustración 24- Análisis de capacidad antes	74
Ilustración 25- Cuadro de datos antes	75
Ilustración 26-Productividad diaria antes	76
Ilustración 27- Diagrama de recorrido propuesto (Segundo Piso)	77
Ilustración 28- Diagrama de recorrido propuesto (primer piso)	78
Ilustración 29-DOP Propuesto	79
Ilustración 30-Diagrama de Análisis de Procesos General Propuesto	80
Ilustración 31- DAP Propuesto	82
Ilustración 32- Hoja de Estudio Después	83
Ilustración 33- Resumen de estudio después	84
Ilustración 34-Eficacia después	85
Ilustración 35 - Análisis de Mejora	86
Ilustración 36- Cuadro de Datos Después	87
Ilustración 37- Productividad Diaria Después	88
Ilustración 38-Comparacion Antes /Después	88
Ilustración 39- Ganancia Mensual Antes	89
Ilustración 40- Ganancia Mensual Después	90
Ilustración 41- Beneficio / Costo	91

Ilustración 42-Productividad Antes/ Después	93
Ilustración 43- Tiempo estándar antes/ Después	94
Ilustración 44- Comparación De Eficacia Antes/ Después	95
Ilustración 45- Comparación De Eficiencia Antes/ Después	96

Índice de Tablas

Tabla 1-Prueba de normalidad de productividad con Shapiro Wilk	97
Tabla 2-Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon	98
Tabla 3-Estadísticos de prueba de Wilcoxon para productividad	99
Tabla 4- Prueba de normalidad de eficiencia con Shapiro Wilk	100
Tabla 5-Comparación de medias de Eficiencia antes y después con Wilcoxon	101
Tabla 6-Estadísticos de prueba de Wilcoxon para eficiencia	102
Tabla 7-Prueba de normalidad de eficacia con Shapiro Wilk	103
Tabla 8-Comparación de medias de Eficacia antes y después con Wilcoxon	104
Tabla 9-Prueba de muestras emparejadas de Wilcoxon para eficacia	105

RESUMEN

La presente tesis de investigación se encargara de aplicar el estudio de tiempos y métodos para que este logre aumentar la productividad en la línea de producción de la empresa Monlop S.A. ya que esta produce colchones en un tiempo muy extenso , es por ello que aplicar el presente estudio se busca resultados en 30 días los cuales se establecieron para poder observar mejoras de esta misma ,es por ello que implementado este estudio se observaron otros problemas como distribución transporte de materia prima y almacenamiento de esta. Se presupuestó un sobrevuelo pre fabricado que se observaron para tomar una decisión de mejora de distribución muy aparte de las actividades. Se espera que el estudio sirva para incrementar las ganancias en ventas y satisfacer las órdenes de pedido que no se lograba cumplir en el tiempo establecido.

Palabras clave: Sobrevuelo, presupuesto, estudio de tiempos, satisfacer

ABSTRACT

The present research thesis will be in charge of applying the study of times and methods so that it can increase productivity in the production line of the company Monlop S.A. Since this produces mattresses in a very long time, that is why to apply the present study looks for results in 30 days which were established to be able to observe improvements of this same, that is why that implemented this study was observed other problems like distribution Transport of raw material and storage of this. A prefabricated overflight was budgeted which were observed to make a distribution improvement decision quite apart from the activities. It is hoped that the study will serve to increase sales profits and satisfy orders orders that could not be met within the established time frame.

Keywords: Overflight, budget, time study, distribution , orders y applying

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática:

A nivel mundial las empresas que producen colchones han ido ganando terreno y se han expandido notablemente y gracias a ello, hoy en día se puede notar una fuerte competencia. La empresa PIKOLIN SL que queda en España, ubicada en Zaragoza en los últimos años ha conseguido posicionarse como uno de los primeros en el Ranking de Empresas del Sector Fabricación de colchones en el año 2014. En el 2016 PIKOLIN NORMASENSE fue nombrado y elegido como colchón del año 2016 entre más de 10 000 consumidores que optaron por escogerlo y otorgarle el premio a la innovación en la categoría de descanso con más de 60 años de experiencia a nivel mundial.

Así mismo una de las más grandes empresas de colchones a nivel del Perú es Paraíso, con más de 50 años de experiencia produciendo exportando e importando en el mercado y una de las más conocidas en la industria del descanso y bienestar de las personas, por si fuera poco son dueños y titulares de la reconocida espuma Zebra, gracias a su innovador diseño a rayas, certificada con la norma ISO 9001 versión 2008, que tiene como objetivo brindar la satisfacción del cliente así como la seguridad de comprar un producto en buen estado y una calidad excelente.

Por otro lado, en los países que son subdesarrollados, hablando de nosotros mismos el Perú, casi todas las microempresas que inician en el mercado de colchones muestran serias bajas en su desempeño como crecimiento y expansión, dada que presentan baja productividad, ya sea porque no saben aprovechar los recursos o sus ingresos salen solo para pagar sus deudas, y esto sucede porque las empresas no se capacitan, no se nutren más de información, de repente tienen a idea de cómo mejorar las cosas pero no las saben ejecutar, se quedan estancados y siempre ahí y no crecen y desarrollan como empresa.

La empresa MONLOP S.A inicio en el rubro de los colchones en el año 2011, iniciando con producciones por pedidos y poca demanda en el mercado ya que no era muy conocida, con el transcurso de los años la empresa INDUSTRIAS MON LOP S.A ha abarcado mayor demanda en la capital;

Industrias MON LOP S.A tiene como perfil organizacional mejorar la calidad de sus procesos, la infraestructura y la atención adecuada de sus clientes.

Los diversos problemas que existen en la MONLOP S.A es la falta de espacio en sus instalaciones para ejercer la producción de colchones y el ambiente no es adecuado para sus trabajadores ya que existen partículas de espumas regadas por todas las áreas, a veces faltan herramientas para que trabajen más rápido y su producción es lenta, si hablamos de su método de trabajo, aun no lo tienen muy planteado, ya que les falta supervisión entre cada proceso, algunas actividades que realizan son desorganizadas. Los procesos que maneja esta empresa no están debidamente correctos debido a que no cuenta con demasiada gente con experiencia para cada área en sus diversos procesos, y no tienen una meta de cuanto tienen que llegar la producción diaria y eso es muy importante en toda empresa, ya que no tienen un margen o limite donde se les exija a los trabajadores que por día deben llegar a tal número de colchones producidos, por esta y muchas situaciones que ya mencione anteriormente la empresa MONLOP S.A. no puede enfrentarse del todo a mercados grandes y de esta manera no podría sobresalir mucho, para evidenciar más las causas y efectos he realizado un Ishikawa donde detalla los problemas generales y específicos (VER ANEXO 13). A lo largo del tiempo como todos sabemos lo primordial es saber cómo estandarizar los tiempos en cada proceso y de esta manera plantearse al día cuanto vamos a producir, si llegamos o no a la meta, y si no es así, ver el porqué, en que estamos fallando, ya que gracias a la ayuda de los tiempos estandarizados podemos lograr generar una mayor productividad de esta forma atender a todos los clientes y no hacerlos esperar, aumento de cada área de producción. La empresa carece de conocimientos para medir los tiempos de estandarización, por este motivo no se ha llegado hasta el momento a tomar conciencia respecto a la capacidad de producción por cada área y trabajador, es por ello que no hay un control y eso afecta en la calidad final del colchón.

1.2. Trabajos previos:

A continuación se presenta una serie de investigaciones y trabajos realizados a consecuencia de los años, que guardan una relación con la variable independiente y dependiente que permiten dar sustento teórico y práctico a lo que voy a realizar.

IPPOLITO, Daniel y MALPICA, Francisco. Modelo de Planeación para la producción para colchones El Dorado. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. 2009. Cuya tesis emplea el método experimental. Donde uno de sus objetivos es identificar sus principales problemas de producción y proponer, diseñar y evaluar un sistema de administración de la producción para el proceso de fabricación de Colchones El Dorado. El autor de esta tesis concluyó que con su investigación y aplicación de este modelo se vio reflejado en la disminución de tiempos de espera totales de 129 minutos. Esto a su vez trajo consigo una producción diaria adicional de 2 colchones diarios y 44 colchones mensuales, lo que representa ingresos mensuales adicionales por \$66'000.000, a su vez se subió el porcentaje de balanceo del 39% al 50% con una reducción de 2 trabajadores que la empresa puede utilizar en otras áreas de la empresa para así aumentar la producción mensual. Finalmente el aporte que trajo para mi tesis es de qué manera poder tomar datos de una empresa que elabora colchones y a su vez de qué forma desarrollar la propuesta que trato de implementar en la empresa donde desarrollare mi estudio para mi tesis.

GUZMÁN, Nathalia y SÁNCHEZ, Julian. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo "clásico de dama" en la empresa de Calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. La cual utiliza un método tipo hipotético-deductivo donde el principal objetivo del autor es que a través de la observación logra proponer un nuevo método de producción más práctico, económico y eficaz para determinar un tiempo estándar en su línea de fabricación de calzado. Los autores de

esta tesis concluyeron que al aplicar sus propuesta de mejora en la producción de calzado se obtuvo una disminución del tiempo de línea en 46 minutos, también lograron elevar la eficiencia de la planta a un 87%. Finalmente lo que me aporta esta tesis es de qué manera se puede hallar el tiempo estándar por puesto de trabajo y de qué manera pudiera aplicarlo en mi estudio de tesis para mejorar la línea de producción a través de un estudio de tiempos.

SANCHEZ, Vicente. Mejoramiento de la línea de producción de clavos negros de una empresa de planta procesadora de alambres de acero. Tesis (Título de Ingeniero Industrial), Ecuador: Universidad de Guayaquil ,2002 .En la cual se habla respecto a los procesos de la elaboración de clavos negros y al elevado número de estos, el autor ejecuto un análisis que permitió justificar la selección de la línea de clavos negros resto de las líneas de producción. En la cual el autor analizó la situación actual de las líneas de producción describiendo así, sus procesos y áreas físicas, además de hacer uso de diagramas de flujo y de operaciones conjuntamente con estudios de tiempos, análisis de operaciones y del recurso humano. Finalmente el autor obtuvo un análisis costo-beneficio para la viabilidad financiera de las alternativas de mejora, además del presupuesto para su implantación y puesta en marcha .El aporte que trajo para la presente tesis es de que manera implementar un mejoramiento en la línea de producción, aunque esta se dedique a otro sector, analiza de manera puntual cada punto respecto a tiempos y métodos de trabajo.

JIJON, Klever. Estudio de Tiempos y Movimientos para mejoramiento de los procesos productivos de producción de la empresa calzado Gabriel. Tesis (Título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización).Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2013. El método de investigación de la tesis es Critico-propositivo ya que tiene un enfoque cuali-cuantitativo y a su vez el tiempo de investigación de la tesis es exploratorio porque permite conocer las características actuales del proceso de producción de zapatos en la empresa calzado Gabriel. El objetivo del autor en esta tesis es determinar tiempos y movimiento que logren un mejoramiento en los procesos de producción en la empresa de calzado Gabriel. En síntesis el autor al implementar este estudio mejoro el tiempo estándar de la planta de producción de

calzado Gabriel mejoro y redujo de 863.23 a 766.31 min, así disminuyendo 96.92 minutos improductivos permitiendo así el incremento de producción de 12.65%. El aporte de esta tesis es observar los diagramas de DOP Y DAP que utiliza para explicar los tiempos de elaboración de calzado y de qué manera obtiene su tiempo estándar y analiza los movimientos al elaborar y así mejorar el almacenamiento final de este.

CASTILLO, Oscar. Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa. Tesis (Título de Ingeniero Industrial).Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. El método que emplea la tesis es experimental, ya que el autor realiza un estudio de tiempos y movimientos para mejorar los tiempos de producción. El objetivo principal del autor es implementar un estudio de tiempos que mejore la eficiencia de su línea de producción y así observando los retrasos de producción se pueda evaluar los cambios que se den a lo largo de su investigación e implementación. EL autor concluyo que luego de realizar el pertinente estudio se da como medida el implementar un operario más que ayude en la fluidez del trabajo de la empresa evaluada por el Tesista, a su vez menciona que se incrementara la eficiencia de cada operación con un mayor control del tiempo de producción. De esta tesis se tomó como ejemplo las mediciones y cálculo de sus tiempos estándar y a su vez se observó los diagrama bimanuales que ayudaran en mi presente tesis solo como referencia para seguir mejorando continuamente la empresa Monlop S.A

PINEDA, José. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de pisos de granito en la fábrica casa blanca S.A. Tesis (Título de Ingeniero Industria). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. Donde el autor presenta nuevas propuestas de cómo realizar un mejor método de trabajo, ya que el monitoreo continuó en el que se baso puede afirmar la teoría en la que se basó esto confirma el muestreo aleatorio que decidió tomar. El principal objetivo del autor era incrementar la productividad de mano de obra y de máquinas en la línea de producción de pisos de granito, a través de un estudio de tiempos y movimientos, Es por ello que luego de aplicar su estudio se logró aumentar la productividad en un

20% con respecto a la mano de obra y un 34 % en cuanto al manejo de materiales , por otro lado se disminuyó un 50 % del tiempo de uno de sus procesos y finalmente la implementación de todo su trabajo trajo consigo la reducción del 33.6% del recorrido a unos 1961 mts. durante todo el proceso. Esta tesis ayudo en conocer mucho más a fondo el cálculo del costo de mano de obra , los recorridos de los diversos procesos y a su vez conocer más con respectó a la productividad y eficiencia que se implementa en un trabajo de investigación.

MEZA CONTRERAS, Leonardo y GONZALES CLAVIJO, Carlos. Propuesta para el Método de Trabajo del Proceso Productivo y distribución de planta que maximice las ventajas de la utilización del software SIIGO en la Empresa Espumas Santa Fe de Bogotá. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Bogotá: Pontifica Universidad Javeriana de Bogotá, 2009. Cuyo autor concluye que logra con su estudio disminuir en un 40 % de sus tiempos de fabricación de espuma logrando una ganancia de \$3628.520 pesos mensuales a mediano plazo con la implementación de su propuesta.

RAMIREZ, Anayeli. Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador de la empresa SeAH PRECISION MEXICO DE C.V. Tesis (Técnico Superior Universitario) México: Tecnológica de Querétaro de México, 2010. El autor pretendió reducir los tiempos muertos, aumentando así su capacidad y lograr tener una mejor eficiencia la cual mejore la línea de evaporador. Este mismo Compuso y diseño estaciones de trabajo para todas las áreas así aprovechando la disposición en sus áreas de trabajo y logrando así la reducción de movimientos, ya que en no contaba con el suficiente espacio para que el operador alcanzará sus materiales, lo que provocaba que su producción del día no estuviera al 100% y así perdiera tiempo al identificar el material. Por último se implementó un método el cual le permite analizar el tiempo estándar , esto permitió examinar un buen estudio de tiempo, donde se realizó cálculos de tiempo estándar; esto facilitó la forma de trabajo del operador contando así con unas instrucciones de trabajo donde se registró paso a paso el proceso la o la operación más complicada , lo que elevó la productividad de 78% a un 88 % y logro cumplir con el 96.59 la capacidad requerida del día , así logro cambiar la manera de como producían y mejorando todo lo que estaban desarrollando mal

ORTIZ, Ricardo y VILLAREAL John .Análisis y mejora de los procesos de la línea de muebles tapizados para la empresa maxi muebles. Tesis (Título de Ingeniero Industrial).Bucaramanga: Universidad de Santander, 2011. El método que empleo el autor fue el estudio de tiempos por cronometro. Su principal objetivo era el analizar y mejorar los proceso de la line a de muebles de la empresa Maxi muebles, ya que así mediante sus análisis de métodos y tiempos se podría mejorar la línea de producción. Seguidamente el autor concluyó luego de implementar su estudio hubo una disminución del 10 % de tiempo de producción con respecto al área de esqueleteria y una disminución del 63.80 % de la distancia recorrida de la misma área. Este trabajo de investigación trajo como ayuda a la presente tesis de que forma mejorar la distribución a través del método de las 5 s y a su vez la disminución de los tiempos de producción por cada unidad de producto.

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos paran incrementar la productividad de la empresa confecciones SOL. Tesis (Título de Ingeniero Industrial).Perú: Universidad Privada del Norte, 2014. El autor realizo su investigación a través de una orientación aplicada proyectista, el principal objetivo de era el incrementa la productividad de la empresa, aplicando la propuesta de mejora para sus procesos productivos de la línea de confección de polos. Es así que el autor luego de aplicar este obtuvo como resultados que logro incrementar la productividad de línea de polos básicos a un 90.68% , es decir una producción semanal de 500 prendas.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Estudios de tiempos y métodos (variable independiente)

Según CASO, Alfredo. 2006 .14–16p. Nos habla que se define al estudio del trabajo, a ciertas técnicas, y en particular estudio de método y medida de trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficacia y en la economía de la situación estudiada, con el fin de mejorarla.

1.3.2 Técnicas de Medición del trabajo y estudio de tiempos:

Según ZALAZAR, Bryan. 2016. 5p. Nos indica dos técnicas a utilizar: Técnicas de Medición del trabajo y Estudio de tiempos. Al englobar estas actividades comprende: El diseño, formulación y selección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos diversos y especialidades necesarias para fabricar un producto después que haya sido proyectado.

1.3.2.1 Estudio de tiempos

“Es innegable que dentro de las técnicas que se emplean en la medición del trabajo la más importante es el Estudio de Tiempos, o por lo menos es la que más nos permite confrontar la realidad de los sistemas productivos sujetos a medición”.

1.3.2.2 Técnicas de medición del trabajo

Las técnicas de medición del trabajo, van de la mano con el estudio de métodos, es así que analizando la distancia, las técnicas y tiempos, podremos mejorar la empresa, para ello tomaremos una “medición”. Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son”

Ilustración 1- Ingeniería de Métodos

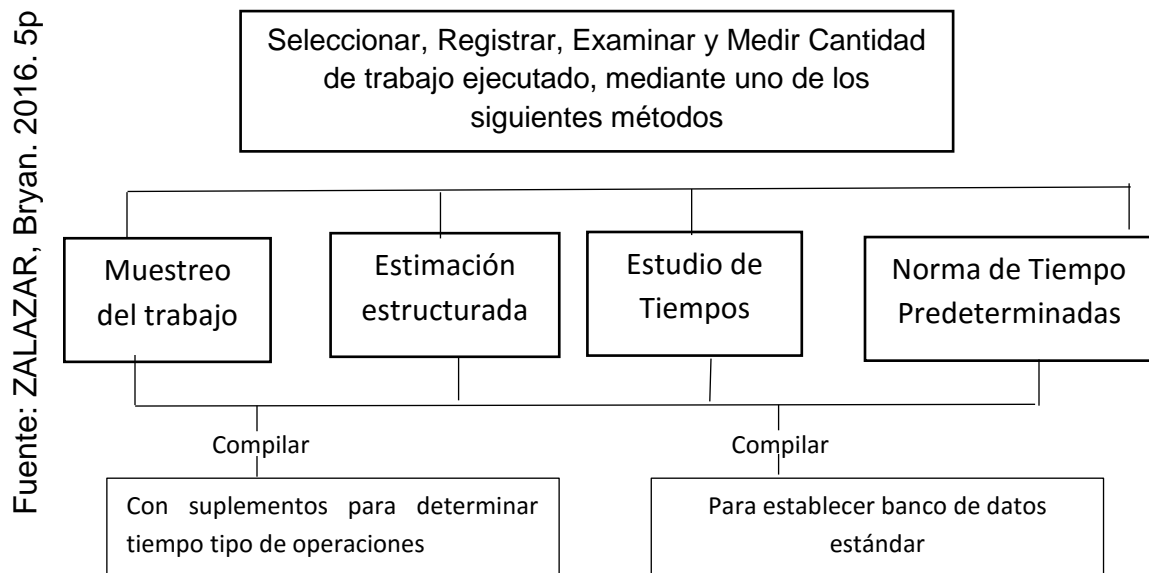


Imagen extraída de la página web www.ingenieríaindustrialonline.com que nos habla acerca del estudio de tiempos.

- Muestreo del Trabajo
- Estimación Estructurada
- Estudio de Tiempos
- Normas de Tiempo Predeterminadas
- Datos Tipo

1.3.3 Objetivos del estudio de Métodos:

Según CODNET – GRUPO INFORMÁTICO. 2011, 1p.

Mejorar los procesos, procedimientos y la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como el diseño del equipo e instalaciones.

Economizar el esfuerzo humano para reducir fatiga.

Crear mejores condiciones de trabajo.

Ahorrar el uso de materiales, máquinas y mano de obra

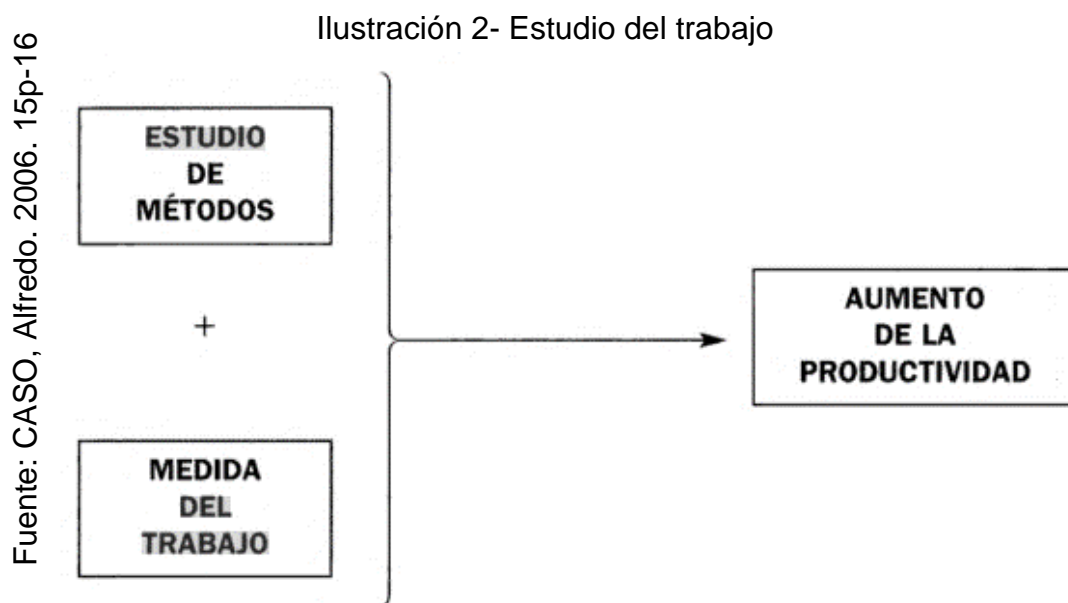
Según CASO, Alfredo. 2006. 15p-16. “La Westinghouse Electric Corporation, en un programa de análisis de operaciones establece las siguientes etapas para obtener los mejores resultados”:

- Exploración preliminar
- Justificación y determinación del grado de intensidad del análisis
- Realización de los diagramas de proceso pertinentes
- Estudio de los diferentes enfoques para el análisis
- Decisión sobre si está justificado el análisis de movimientos.
- Comparación del nuevo método propuesto con el que todavía está en uso
- Presentación del método propuesto
- Chequeo de la implantación
- Corrección de tiempos
- Realización del seguimiento del nuevo método.

“Esta técnica se basa en la medida del contenido de trabajo en el método que se establece para realizar una operación, teniendo en cuenta la fatiga del trabajador y los retrasos personales inevitables. Entendiendo por contenido de trabajo a la cantidad de trabajo que debe de realizarse para hacer una tarea.

El trabajo no es simplemente una actividad física o mental realizada, ya que esta contiene el descanso necesario para recuperarse de la fatiga causada al realizar la tarea.

Por consiguiente, es estudio de métodos y la medida del trabajo se encuentra ligada entre sí, tratando de reducir el primero, el contenido de trabajo de una tarea y fijando los tiempos para la realización de la misma el segundo. En ocasiones es necesario realizar un estudio de métodos antes de proceder a la medida del trabajo y en otras ocasiones e deberá comenzar por la medida del trabajo”.





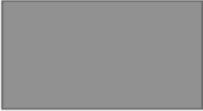


El aumento de la productividad se da en consecuencia de un buen estudio de métodos sumado así la medida del trabajo en la que haga es el estudio de trabajo, ya que al mejorar los métodos en los cuales se realiza una operación y/o actividad lograremos incrementar nuestra productividad final

Diagrama de Procesos:

[García Criollo, Roberto nos habla] "Respecto a la herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un procedimiento, así identificándolos con símbolos de acuerdo a su naturaleza: es así que incluye toda la información que se considere necesaria para este análisis, se tomó como referencia las distancias recorridas, la cantidad considerada y tiempo requerido". (García Criollo, Roberto, 2005, p 42)

Se visualizara estas acciones a través de este siguiente cuadro dado:

Ilustración 3- Acciones que tiene un proceso dado

Actividad	Definición	Símbolo
Operación:	"Ocurre cuando se modifican las características de un objeto , o se le agrega algo o se le prepara para otroa operación, transporte , inspeccion o almacenaje"	
Transporte:	"Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos osn movidos de un lugar a otro , excepto cuando tales movimiento forman parte de una operación o inpección"	
Inspección	"Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cualesquiera de sus características"	
Demora	Ocurre cuando se interfiere el flujo de un objeto o grupo de ellos , con lo cual se retarda el siguiente paso planeado.	
Almacenaje	"Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizado"	

Fuente: GARCÍA, Roberto 2005. 41-42p

Este grafico explica las diversas simbologías para poder desarrollar un buen diagrama DAP y poder diferenciar las actividades.

Distribución de Planta:

[García Criollo, Roberto en síntesis] “define que la distribución de planta es la colocación física ordenada de los medios industriales , tales como maquinaria , equipo , trabajadores , espacios requeridos para el desplazamiento de materiales y su almacenaje , además de conservar el espacio para la mano de obra indirecta (García Criollo, Roberto, 2005, 143p)

Para definir los principios de la distribución de planta, García sostiene al respecto:

[...] Existen varios Principios para la Distribución de Planta, por ejemplo: Principio de la integración global: Se debe integrar de la mejor forma a los hombres, materiales, maquinarias, actividades auxiliares y cualquier consideración.

Principio de distancia mínima mover: Se debe minimizar en lo posible los movimientos de los elementos entre operaciones

Principio de flujo: Se debe lograr que la interrupción entre movimiento de los elementos sea mínima.

Principio de espacio: Se debe usar el espacio de la más forma más eficiente posible, tanto en lo horizontal como en lo vertical todos los movimientos innecesarios.

1.3.4 Procedimiento Básico para el estudio del trabajo

Según ZALAZAR, Bryan. 2016. 3p. “El procedimiento para recorrer las etapas fundamentales de el Estudio del trabajo, es poder asegurar al maximo el algoritmo de esta , es por ello que se realizo ocho pasos para poder ejecutar el estudio del trabajo completo, ya que se debe llevar un adecuado orden respecto a lospasos a seguir , por que esto puede llevar a cabo condusion. Acontinucaion se visualizara en la ilustracion 4 la secuencialidad del procedimiento.

Ilustración 4 - Procedimiento para el estudio del trabajo

FUENTE: ZALAZAR,
Bryan. 2016. 3p

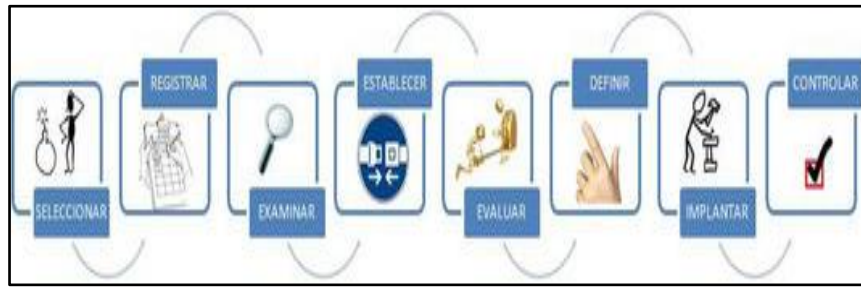


Imagen perteneciente a la explicación del procedimiento para realizar un buen estudio del trabajo.

- Se selecciona el método o trabajo que se va a ser sometido a estudio
- Se registra o recolecta los datos más primordiales, todo aquello relacionado a las actividades, tarea o proceso, se utilizarán las técnicas más adecuadas y se dispone de los datos para poder analizarlos de manera óptima.
- Se examina los hechos registrados, entonces evaluamos si lo que se está realizando cumple o se lleva a cabo, con el orden que debe ser ejecutado.
- Se establece la técnica más económica, se toma en cuenta las circunstancias y se utiliza diferentes herramientas de gestión.
- Se evalúa aquellos resultados que se obtienen luego de haber ejecutado el nuevo método, en comparación con el anterior, así también a la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo promedio, o una actividad promedio.
- Se define este nuevo método, y el tiempo que se va a implementar, ya sea verbalmente o por escrito, así lo demostraremos a todo el personal o las personas que estén ligadas al método o zona de trabajo
- Se implanta el nuevo método, comunicando las decisiones formando a las personas interesadas (implicadas) como práctica general aceptada con el tiempo normalizado.
- Finalmente controlamos la ejecución de este nuevo método, tomando en cuenta los resultados ya posteriormente analizados se compara con los nuevos objetivos planteados.

Según GARCIA, Roberto. 2005. 2-33p. “Señala que los costos se establecen o se presentan cuando los recursos invertidos se utilizan a un nivel determinado de productividad; entonces cuando la productividad crece, los costos disminuyen. Este es el objetivo final que se persigue cuando se aplica la ingeniería de métodos o el estudio del trabajo en las empresas”.

El estudio de métodos analiza varios puntos, lo más importantes son:

- Analiza cómo mejorar todos los procesos y procedimientos.
- Analiza cómo se mejoraría la disposición y el diseño de la fábrica , taller , equipo y lugar de trabajo
- Trata de mejorar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
- Aumentar la seguridad
- Tiene como prioridad obtener mejores condiciones de trabajo.
- Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo.

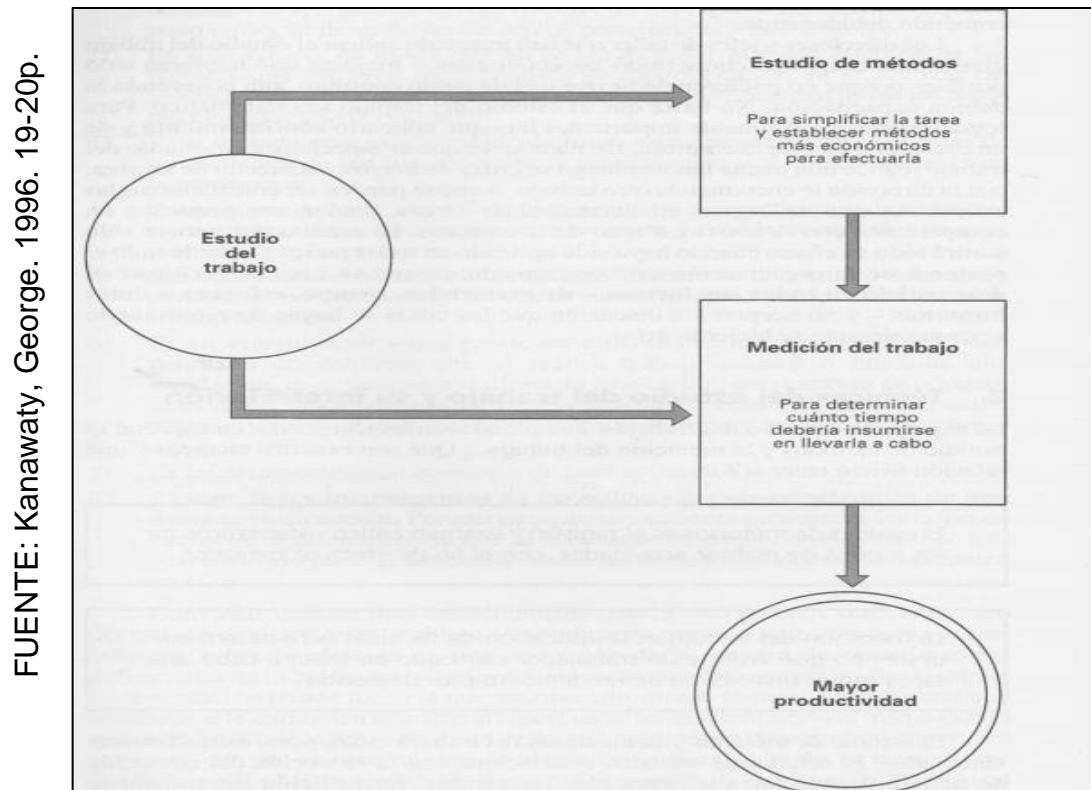
Según Kanawaty, George. 1996. 19-20p. Donde habla que el estudio del trabajo, engloba varias técnicas, y sobretudo el estudio de métodos y la medición del trabajo. ¿Qué relación tienen entre sí?

- El estudio de métodos , se analiza un registro y a su vez se evalúa la manera de realizar cada actividad, para así poder realizar mejoras.
- La medición de trabajo, analiza los tiempos que demora un trabajador al llevar a cabo las actividades o tareas según el rendimiento que establece la empresa.

“El estudio de métodos y la medición del trabajo están vinculados. El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación .En cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con esta, y con la consecuente

determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de método”.

Ilustración 5- Mayor productividad



Un buen estudio de trabajo aumenta la productividad en el libro de Kanawaty se profundiza en ello, esta imagen lo explica de manera breve.

1.3. Productividad (Variable dependiente)

Según GARCIA, Roberto. 2005. 19p. La productividad; de hecho, está en el centro de las polémicas económicas actuales. Sin embargo, la idea que representa es difícil de fijar cuando se trata de definirla o de señalar procedimientos precisos para medirla numéricamente”.

“El principal motivo para estudiar la productividad en la empresa es encontrar las causas que la deterioran y, una vez conocidas, establecer las bases para incrementarla. Productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados”.

“En la práctica, eficacia y eficiencia, dos términos que en muchas ocasiones son frecuentemente confundidos por los administradores, los ingenieros y por el público en general, se definen a continuación y se presentan unos ejemplos al respecto”:

“La eficacia tiene que ver con resultados, está relacionada con lograr los objetivos. La eficiencia, en cambio, se enfoca a los recursos, a utilizarlos de la mejor manera posible. ¿Se puede ser eficiente sin ser eficaz? ¿Qué tal ser eficaz sin ser eficiente? La respuesta a ambas interrogantes es afirmativa.”

Según, PROKOPENKO, Joseph. 9p El mejoramiento de la productividad consiste en tener que realizar mucho mejor las cosas: Es mucho más importante hacer las cosas de manera correcta. El mejoramiento de la productividad depende de la medida en las cuales se puedan identificar y utilizarlos factores principales de producción social. Estas tiene relación con este aspecto, esos aspectos se pueden relacionar entre sí, como:

1. El puesto de trabajo
2. Los recursos
3. El medio Ambiente

1.3.1 Elementos de la productividad

Según NORIEGA, María. 2001, 19p. La productividad se define como la relación que existe entre los recursos y los productos de un sistema productivo. Esto se refiere a la utilización eficiente e inteligente de los recursos al producir bienes y/o servicios.

Se mide como el cociente entre producción y recursos. Los recursos pueden ser: materia prima, mano de obra, capital, máquinas y herramientas.

Materia prima: Son elementos que luego de ser extraídos de la naturaleza o haber sido fabricado para luego ingresar a un proceso de producción. A estos se les puede separar como: Recursos naturales, Recursos industriales, entre otros.

Mano de Obra: La mano de Obra se da cuando se ejerce un trabajo o una determinada actividad, para la creación de algún producto o servicio, para ello utilizamos materia prima , materiales , maquinaria , tecnología y aprovechamos el capital que nos den.

El Capital: Es el elemento fundamental para la instalación y desarrollo de una industria. Mediante él se adquieren las materias primas, las maquinarias y se paga a los trabajadores.

Máquinas y Herramientas: Las maquinarias son toda aquella que se utilizan para realizar una actividad, servicio y/o producto, para ello utilizaremos a su vez, herramientas, las cuales pueden ser modernas o antiguas, depende del poder adquisitivo de la empresa que desee obtenerla, para así finalmente se transforme en producto terminado o servicio terminado.

Ilustración 6- Producto / Recursos

Fuente: NORIEGA, María. 2001, 20p

PRODUCTOS	RECURSOS
*Número de clientes satisfechos.	*Horas de capacitación en servicio a clientes.
*Número de circuitos impresos producidos.	* Costos totales de producción de los circuitos impresos.
*Número de páginas de informe mecanografiadas.	* Horas de trabajos Secretarial.

La ilustración nos muestra las diferenciaciones entre productos y recursos que existen, y como saber identificarlas, la autora María Noriega nos habla en su libro sobre estas diferencias y similitudes que tienen.

1.3.2 LA MEDICIÓN DEL AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN:

Esta medición no se debe necesariamente a una política de reducción de costos muchas veces este elevada subida en el costo de las materias primas requeridas también implica incremento del volumen de productos terminados.

1.3.3 Su confusión con la Rentabilidad:

Se pueden obtener otros beneficios debido a la recuperación de los precios aun cuando la productividad haya descendido. A la inversa, una productividad elevada no siempre va acompañada de altos beneficios monetarios, puesto que los bienes pueden ser demandados.

1.3.4 Reducción de Costos:

La reducción de costos que se da para la adquisición de materias primas, puede afectar al producto final y así obtener un producto de baja calidad, es por ello que se debe aprovechar al máximo las materias primas.

1.4 Formulación del problema:

1.4.1 Problema general

¿Cómo el estudio de tiempos y métodos mejora la productividad en la línea de producción de colchones en la empresa Monlop S.A?

1.4.2 Problema específico

¿Cómo el estudio de tiempos y métodos mejora la eficiencia en la línea de producción de los colchones de la empresa Monlop S.A?

¿Cómo el estudio de tiempos y métodos mejora la eficacia en la línea de producción de los colchones de la empresa Monlop S.A?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación técnica

La Empresa Monlop S.A en la actualidad no utiliza ningún control adecuado para sus trabajadores respecto a las horas laborales de trabajo y a su vez no cuenta con ninguna organización en sus áreas. El estudio de tiempos y métodos nos ayudara a planificar mejor los procesos, evaluar y mejorar en los diversos procesos para la elaboración de los colchones que elabora esta empresa. Es por eso que al aplicar este estudio lo que se busca es producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.

1.5.2 Justificación Económica:

Para que la empresa Monlop S.A posea mayor productividad en su línea de producción , se necesita aplicar un estudio que permita reducir el tiempo de elaboración en la línea de producción de colchones, ya que en lo largo del tiempo los

mayores compradores del producto son empresas hoteleras , ya sea de provincia o de Lima , y al no estar su pedido a tiempo pierden la confianza y así la empresa Monlop S.A pierde prestigio aun a sabiendas que la calidad de producto es buena, ya que se puede comprender una impuntualidad de un día , pero no se puede mantener la confianza en alguien que semana tras semana no esté listo la cantidad colchones del pedido solicitado , es por ello que al reducir tiempos de elaboración y disminución de operaciones en las diversas áreas que tiene distribuido , se lograra producir en menor tiempo un colchón, y así entregar a tiempo el pedido de colchón que solicita los clientes de Monlop S.A , de tal manera que en cierto momento el cliente estará satisfecho y las ventas serán mucho mayores

1.5.3 Justificación Social:

Esta investigación presenta relevancia social , pues el logro de una mayor eficiencia y eficacia al mejorar la productividad dentro de la empresa Monlop S.A , lograda a través de un estudio de tiempos y métodos , donde este estudio se verá al observar los tiempos de producción del colchón y en la misma distribución de áreas de producción, es así como modificando los procesos de producción , ya sea en su ambiente de trabajo , en las actividades , maquinarias, puede verse beneficiado el proceso de elaboración de los colchones de la empresa Monlop S.A , y a su vez se necesita hacer inversiones en el área, cambios en la metodología de trabajo, una buena capacitación del personal y un buen control, con la ayuda estudio del trabajo y las herramientas que tiene esta , podremos reestructurar toda la empresa para que esta pueda crecer y producir más.

1.6 Objetivo

1.6.1 Objetivo General:

Determinar como el estudio de tiempos y métodos mejora la productividad en la línea de producción de colchones de la empresa MONLOP S.A

1.6.2 Objetivo específicos:

Demostrar de qué manera el estudio de tiempos y métodos mejora la eficacia en la línea de producción de la empresa MONLOP S.A

Demostrar de qué manera el estudio de tiempos y métodos mejora la eficiencia de la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis general

El estudio de tiempos y métodos mejora la productividad en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

1.7.2 Hipótesis específica

El estudio de tiempos y métodos mejora la eficacia de la línea de producción de colchones de la empresa MONLOP S.A

El estudio de tiempos y métodos mejora la eficiencia de la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A

II MÉTODO

2.1 Metodología

2.1.1. Tipo de estudio:

Según VALDERRAMA MENDOZA, Santiago .2013, 164p. La Investigación es aplicativa, porque se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la situación en la que se encuentre la empresa. En este punto la investigación que aplicare es el estudio de tiempos y métodos, finalmente observaremos posteriormente la mejora en la productividad, es así que son analizados en su fase de procesos y el tiempo de producción y la cantidad producida por día, para ver el resultado de dicha investigación.

Según SABINO, CARLOS.1986, 51 p. “La investigación de tipo descriptiva, describe el comportamiento de cada variable y lo reflejamos en los resultados mediante estadísticas y Excel. De esta forma se pueden obtener las descripciones físicas que caracterizan a la a esta investigación”.

Según BAVARESCO, 2006, 27 p .Este tipo de investigación es inferencial porque vamos hacer una comparación de medias antes y después, lo vamos hacer con regresión lineal, para saber si al hacer esto, la variable independiente influye en la variable dependiente.

Según DÍAZ NARVÁEZ, VÍCTOR, 2009, 88p. La capacidad de la explicativa es que genera una probabilidad de confianza al 100% para saber o predecir lo que va a ocurrir o en este caso si influencia o no en la variable, es caracterizado por su exactitud que precisa cualquier fenómeno y por su explicación teórica que está fundamentada científicamente sobre una base sólida teórica.

Según GÓMEZ, 2006, 121p. El objeto de estudio nos sirve para comprobar o corroborar nuestra hipótesis, lo hacemos mediante escalas numéricas de razón donde usamos estadística (SPSS), o sino EXCEL. La cuantitativa nos identifica las reglas que tenemos que utilizar como por ejemplo a grupos de sujetos o hechos.

Recopila datos cuantitativos, los cuales lo analizamos como una característica importante las estadísticas.

2.1.1 Diseño de Investigación:

Según RIO SADORNIL, 2013, 209p .La investigación es longitudinal estudia la evolución de un fenómeno en un período dado mediante observaciones repetidas, es decir se medirá el antes y después. La investigación longitudinal puede ser “retrospectiva”, si los momentos estudiados se refieren al pasado; “prospectiva”, si se refiere al presente y futuro; de “panel”, si en las sucesivas investigaciones se observan siempre los mismos sujetos; y de “tendencia”, si son diferente

Se ocupa de la orientación dirigida a los cambios y desarrollos, tanto de la esfera de las ciencias naturales como de las sociales. El control adecuado es el factor esencial del método utilizado. La ley de la variable única debe cumplirse en toda situación experimental. Esta investigación se presenta mediante la manipulación de una variable no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de escribir de qué modo y por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular.

Se escogió cuasi – experimental ya que en este tipo de diseño de investigación, vamos a trabajar con un grupo de tratamiento con una medición antes y después, los datos que vamos a tener son no aleatorios e intencionales, quiere decir que vamos a elegir los datos más convenientes. En la presente tesis se evaluara por 30 días el proceso de producción de la empresa MONLOP S.A., para poder evaluar las variables independientes y dependientes previamente planteadas para investigar y así poder llegar a la conclusión.

2.2 Identificación de variables

Las variables en el proyecto de investigación son:

2.2.1 Variable independiente: Estudio de Tiempos y Métodos

Según LOPEZ, Bryan. 2016. 4p. Nos indica que la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

2.2.1.1 Herramientas del Estudio de tiempos y métodos

Tiene a su disposición muchas, entre ellas podemos destacar las más conocidas como cronometro, tablero de observaciones, formularios de estudios de tiempos, etc., pero la que voy a utilizar para hacer mi análisis de investigación para mi tesis es el tiempo estándar y análisis de capacidad., que vendrían hacer mis 2 dimensiones de mi variable “Estudio de Tiempos y Métodos”.

2.2.1.2 Primera Dimensión de Estudio de Tiempos y Métodos - Tiempo Estándar

Según NIEBEL, Benjamin.2009. 345p. Nos hace referencia que el tiempo estándar se obtiene a través de un cronometro, estas mediciones se expresan en operaciones industriales y cuánto es el tiempo estimado que ha transcurrido entre cada proceso y es muy importante que no haya diferencias de más a menos 0.5 minutos.

El indicador que utilizado para darle solución es el “Tiempo Estándar ”, que lo que va hacer es estimar el tiempo justo, prudente para dicha operación, para tener un mayor margen de productividad por día y de esta manera crecer más como empresa. La fórmula que he empleado para este indicador es:

$$T.e = T.N.* (1 + \% \text{ de Tol.})$$

$$\textit{Tiempo Estandar} = \textit{Tiempo Normal} (1 + \% \text{ de Tolerancia})$$

A partir de esta fórmula se podrá hallar el tiempo estándar, para lo cual utilizaremos hojas de estudios (VER ANEXO 01) Y los cuales me ayudarán a poder medir los tiempos de elaboración de colchones y a su vez poder seguir con los estudios correspondientes de la presente tesis. Finalmente se resumirá todas las lecturas en un Formato (VER ANEXO 02)

2.2.1.3 Segunda Dimensión de Estudio de Tiempos y Métodos–Análisis de Capacidad

Según PARRA CASTILLO, Carlos 2012. 17-24 p. Nos indica que luego de realizar el tiempo estándar es necesario medir la capacidad productiva de cada una de las secciones. Se realiza con el fin de establecer la cantidad de productos que se puede producir al día contando con todos los procesos en un tiempo dado.

El indicador que utilizado para darle solución es:

$$CP = J * P / T$$

Capacidad Productiva= Jornada Laboral x Nro. De Trabajadores / Tiempo Estándar

Para poder obtener analizar los datos de estudio, se elaboró diversos formatos y diagramas (ANEXO 1, ANEXO 2, ANEXO 8, ANEXO 9, ANEXO 10, ANEXO 11 Y ANEXO 12), que serán de utilidad para el estudio de mi tesis.

2.2.2 Variable dependiente: Productividad

Según GATHIER y Frazier. 2000. 35p., hacen referencia a la productividad y su forma más factible de medirlo.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de Productos}}{\text{Cantidad de Recursos Utilizados}}$$

Esta medida por la cual optaron Gathier y Frazier nos mide el desempeño que genera la continuación de metas u objetivos y los resultados que logras al hacerlo, así como los insumos necesarios que requieres para obtenerlos.

2.2.2.1 Herramientas de la productividad

A su disposición tiene bastantes, entre las que podemos resaltar, las más usadas son: efectividad, eficiencia, eficacia y economía, etc., pero las que voy a utilizar para hacer mi análisis de investigación para mi tesina es eficiencia y eficacia que vendrían hacer mis 2 dimensiones de mi variable “Productividad”.

2.2.2.2 Tercera Dimensión de Productividad – Eficiencia

Según LOPEZ, Jorge. 2012. 50p. Nos indica cómo debemos calcular la eficiencia en un sistema productivo. Si es que se tiene un tiempo 0 para hacer un trabajo, ya que al tener este dato lo podemos dividir entre el tiempo real que utilizaremos, así obteniendo la eficiencia de operación.

El indicador que utilizado para darle solución es el “Indicador de Eficiencia de Tiempo”, que lo que va a darnos como resultado la eficiencia de los tiempos que deseamos analizar y mejorar. La fórmula que he empleado para este indicador es:

$$EFICIENCIA = \frac{T.UTI.}{T.ASIG.}$$

$$EFICIENCIA = \frac{TIEMPO UTILIZADO}{TIEMPO ASIGNADO}$$

2.2.2.3 Cuarta Dimensión de Productividad – Eficacia

Según TURLA, P. y HAWKINS, K. 2002. 34p. Nos hace referencia que la eficacia es obtener o conseguir lo que se pretende, esta forma puede ayudarnos a poner en claro ciertas confusiones o malentendidos, la eficacia nos ayuda a alcanzar el efecto que se espera obtener o se desea tras la realización de una acción.

El indicador que utilizado para darle solución es el “”, que lo que va hacer es reducir lo más posible nuestros recursos, para obtener un nivel de producción mayor en el proceso. La fórmula que he empleado para este indicador es:

$$EFICACIA = \frac{Cant. Prod.}{Cant. Alc.} \times 100$$

$$EFICACIA = \frac{CANTIDAD PRODUCIDA}{CANTIDAD ALCANZADA} \times 10$$

2.2.3 Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente (Estudios de tiempos y metodos)	Según IBANES JOSE, 1996, 40p. El estudio del trabajo surge tras la necesidad de mejorar rendimientos en todas aquellas actividades que involucran esfuerzos físicos y mentales orientados hacia la obtención de un producto o prestación de un servicio determinado. Las mejoras que se obtienen a través de un estudio del trabajo se reflejan en la disminución de esfuerzos y movimientos innecesarios que no generan valor sobre la fabricación, los cuales se convierten en factores determinantes en el momento de evaluar la eficiencia en una planta productiva.	El estudio del trabajo es una evaluación sistemática de los métodos utilizados para la realización de actividades con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan.	Tiempo Estándar	$T.t. = T.N * (1 + \% \text{ de Tol.})$ Tiempo Estandar =Tiempo Normal (1 + % de Tolerancia)	RAZON
		Por ende se deduce que el Estudio de Trabajo es un método sistemático para el incremento de la productividad, es decir <i>"Es una herramienta fundamental para el cumplimiento de los objetivos del Ingeniero Industrial"</i>	Análisis de Capacidad	$Cp = J * P/T$ Capacidad Productiva = $\frac{\text{Jornada Laboral (N° de Trabajadores)}}{\text{Tiempo Estandar}}$	RAZON
Variable Dependiente (Productividad)	Según ALFARO BERTRÁN, Fernando y ALFARO ESCOLAR Mónica.1999, 30p.La productividad es algo esencial que busca toda empresa para generar una mejor rentabilidad e incrementar los niveles de producción para que la empresa vaya extendiéndose cada vez más, para que la productividad aumente todos tienen que apoyarse tanto como los trabajadores que generen más unidades de producción que antes, sin que la mano de obra aumente, haciendo eso estaríamos generando una política justa de salarios.	Referente a la productividad, lo que hace o genera es enriquecer económicamente a la misma empresa, la eficiencia aquí juega un rol importante y si o si tiene que ir de la mano con la eficiencia, lo que hace esta mezcla es fortalecer, potenciar, genera fuerza ya sea en los trabajadores como en los equipos que están controlados por un tiempo determinado que tienen que ejecutar para obtener un costo, o mejor dicho rentabilidad e ingresos para la empresa.	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{TE}{TA} \times 100$ $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Esperado}}{\text{Tiempo Alcanzado}} \times 100$	RAZON
			Eficacia	$\text{Eficiencia} = \frac{RA}{RE} \times 100$ $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado Esperado}} \times 100$	RAZON

Fuente: Elaboración Propia

2.3.1 Población

Según JUEZ MARTEL, Pedro y DIEZ VEGAS, Francisco Javier ,95p Nos dice que se le denomina población a cualquier conjunto de componentes que tienen características en común. Cada uno de estos componentes que constituyen tal conjunto se les llama individuo. Debido a que muchas veces no se puede estudiar todos los sujetos de una población en los estudios, se hace forzosa la utilización de subconjuntos de los componentes de la población. Aquel subconjunto es llamado muestra.

En la presente investigación la población ha quedado definida como la producción diaria de colchones, las cuales serán analizadas por un periodo de 30 días

2.3.2 Muestra

Según JUEZ Martel y DÍEZ Javier, *Probabilidad y estadística* 95p. La muestra es un subconjunto de individuos pertenecientes a una población, y representativos de la misma. Existen diversas formas de obtención de la muestra en función del análisis que se pretenda efectuar (aleatorios, no aleatorios, por conglomerados, etc.). En esta investigación la muestra ha quedado definida como la producción diaria de colchones, las cuales serán analizadas por un periodo de 30 días

2.3.3 Muestreo

Dado que la muestra y la población son en cantidad igual, es decir se hará un censo, y siendo el muestreo la técnica por la cual se escoge a la muestra dentro de la población, para el presente caso no se utilizará técnica de muestreo..

2.3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

De la muestra establecida por 30 días de trabajo, como criterio de exclusión se considera solo los días laborables definido en la empresa de lunes a viernes, con el horario de 9 horas de trabajo diario, sustrayendo los sábados, domingos y feriados.

2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos

Por ser un proyecto de investigación, el estudio se encargara de describir el comportamiento de las variables en la empresa, Las técnicas o herramientas que permitirán recolectar la información son:

Videos de los operarios en la realización de la tarea respectiva, tiempos predeterminados y pequeñas entrevistas al dueño y empleados. Los instrumentos de registro que se emplearán son cámaras digitales, cronómetro.

2.4.1 Técnicas

Observación: Se analizara a través de un estudio, para así identificar los puestos de trabajo de cada trabajador, y mediante la observación identificar los problemas actuales y a futuro que podrían suceder. Es por eso que se debe realizar un listado con cada uno de los puestos de trabajo, descripción y observaciones de los mismos

Cronometro: El cronómetro, de la tarea o movimiento que se está estudiando, paralelamente se valora la velocidad con la cual el operario realiza la tarea o movimiento.

DAP: Diagrama de Análisis de Procesos, estos diagramas sirven para poder dividir cada actividad y proceso.

DIAGRAMA DE RECORRIDO: Sirven de Manera Gráfica observar medidas de cada área y ver el recorrido real que utiliza cada empresa para elaborar su producto y / o servicio.

2.5 Validación y confiabilidad del instrumento

Para validar el instrumento de medición se utiliza el método de juicio de expertos, en este método hay 03 profesionales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo que se encargaron de evaluar el instrumento de medición. Para la confiabilidad del instrumento se usaron datos reales de la Empresa Monlop S.A

2.6 Métodos de análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizará los programas Microsoft Excel y SPSS. Con estos programas se tendrá el diagnóstico de la situación actual mediante los datos que se recopilen en la investigación.

2.7 Aspectos éticos

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados, el respeto por la propiedad intelectual, el respeto por las convicciones políticas, religiosas y morales; respeto por el medio ambiente y la biodiversidad; responsabilidad social, política, jurídica y ética; respeto por la privacidad; proteger la identidad de los individuos que participan en el estudio; honestidad, etc.

2.8. Desarrollo de la propuesta:

2.8.1 Situación Actual de la Línea de Producción:

Tiempos de Observación:

Al estudiar los tiempos de producción de la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A, se utilizó el equipo necesario para poder medir tiempos, estos equipos son así como: tabla de apoyo, hoja de registro de tiempos, lapicero, lápiz, calculadora y cronometro la confiabilidad de esta se puede observar en la ficha técnica (Ver Anexo 05)

El estudio es realizado en las diversas áreas de trabajo, a través de la observación continua a una distancia prudente, para no perjudicar el desempeño del trabajador que realiza cada proceso de la elaboración de los colchones, esto con el fin de visualizar los movimientos y procedimientos utilizados en el método actual de trabajo.

Descripción del proceso:

La elaboración de colchones se realiza en 5 áreas de trabajo, dos almacenes, estas distribuciones se encuentran divididos en 2 pisos, de una altura total de 7 metros y un ancho de 15 metros, con un largo de 30metros, en este espacios se efectuara el

estudio de tiempos, la medida de espacios, la evidencia se puede observar en la toma de tiempos y en la representación gráfica de un plano sencillo y de fácil entendimiento de la empresa Monlop S.A, la empresa demuestra una mala distribución están mal distribuidas se analizara un colchón diario de producción en los 30 días de análisis, y se observara la cantidad final de colchón producido esto con el fin de ver la producción diaria y el tiempo que se emplea para cada uno de los colchones .

Descripción de las operaciones del proceso:

Las operaciones que se realizan para la elaboración de colchones son manuales y se hace uso de maquinaria y herramientas Las operaciones requieren de cada una de las habilidades de los operarios para desarrollar el proceso del colchón, la producción va a una velocidad constante en todas las operaciones para evitar demoras y mantener un ritmo considerable de producción, es por ello que a continuación definiremos cada área y los procesos que se realizan

Ilustración 7-Descripción de áreas y actividades

Área	Actividad	Descripción
Ensamble de Paneles de resortes	Ubicación de Resortes en filas	Se realiza el ensamble de cada Fila de Resortes , según la medida del colchón a realizar , estos resortes son adquiridos de la distribuidora Aceros América Global S.A.C
	Embarillado	El proceso de Embarillado, es doblar las varillas ubicarlas en el marco de la malla de resortes para seguidamente con un alambre gusanillo poder reforzar el panel conjuntamente de sapos que dan mayor elasticidad al panel, todo esto con la máquina de ensamble que está ubicada en el segundo piso de la empresa.

Tapizado	Engrampado de Notex y/o Zizal con Grapas	Se utiliza Grapas de medidas especiales para el engrampado, adquiridas del proveedor Inversiones Karmont S.A.C, estas son ubicadas en los extremos del panel para reforzar la estabilidad y fijación de esta.
	Engrampado de espuma con Grapas	Se utiliza Grapas de medidas especiales para el engrampado, adquiridas del proveedor Inversiones Karmont S.A.C, estas son ubicadas en los extremos del panel para reforzar la estabilidad y fijación de esta espuma que da el confort y suavidad del colchón, estas espumas son almacenadas en el almacén principal del segundo piso, que se encuentra en la parte posterior.
Prensado	Colocación de Panel en Maquina Prensadora Y Prensado	Se traslada los paneles tapizados hacia la maquina prensadora, que comprime el colchón para una mejor unión, la duración de esto es de menos de 2 minutos.
	Cocido con Pabilo	Atraves de una Aguja industrial se pasa el pabilo industrial por distintas partes del colchón para fijar de manera más consistente el colchón, este pabilo pasa Atraves de las dos caras del colchón. Ver Anexo 06

Cerrado	Traslado de Fundas, Telas Acolchadas y cinta especial	Las Fundas, etiquetas, telas acolchadas y cintas especiales son elaboradas en el área de costura, en la presente tesis no ha sido considera
	Cerrado de colchón	El colchón se ubica en la máquina de cerradora, Atraves de una máquina de coser industrial y con la ayuda de la cinta especial se une la funda y las telas para así dar el acabado deseado. La duración de este proceso es de 5 a 6 minutos aproximadamente.
Embolsado	Embolsado de Colchón	Se ubica el colchón en la mesa industrial con la empaquetadora industrial, donde se procede a colocar la envoltura respectiva, para el adecuado empaquetado.

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente observaremos diagrama de operaciones de la situación actual de la empresa:

Ilustración 8- Diagrama de operaciones del procesos productivo

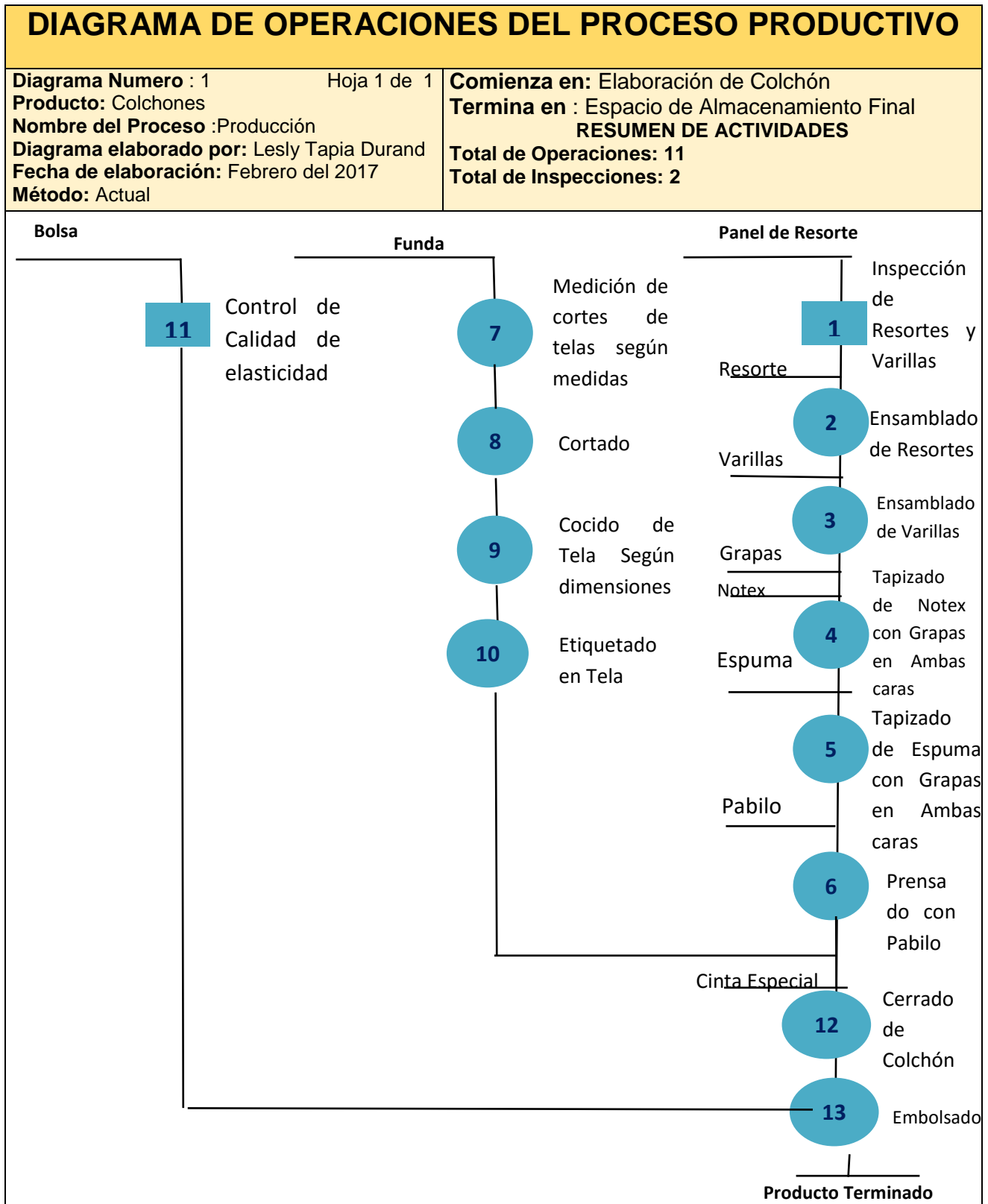



























Ilustración 9-DAP (Situación actual)

Operario/material/equipo									
Diagrama Nº: 1 Hoja Nº: 1				RESUMEN					
Objeto: Elaboración de Colchones en la Empresa Monlop S.A				Actividad		Actual			
				Operación		7			
				Transporte		9			
Actividad: Producción de Colchones				Espera		2			
				Inspección		1			
				Almacén		2			
Método: Actual				Distancia		73.4 mts			
Lugar: Área de Producción				Tiempo		35.49			
Metodo : Actual				Costo					
				M Obra					
Compuesto por Lesly Tapia D. Fecha: 01/02/17				Material					
Aprobado por: Asesor				Total					
DESCRIPCIÓN		Dist.	Tiempo						Observación
1. Inspección de Varillas y Resortes			0.50 min						inspección
2.Transporte de Varillas y Resortes		19.4	0.25 min						
3. Ensamble de Resortes			10.1 min						
4.Ensamble de Varillas en Cascara de Resortes			4.1 min						
5.Transporte Hacia Almacén de Paneles		19.4	0.25 MIN						
6.Transporte hacia Tapizado		8.0	0.4 MIN						
7.Tapizado de Notex con grapas en ambas caras			2.31min						
8.Tapizado de espuma con grapas en ambas caras			4.03min						
9. Transporte de Tapizado hacia Prensado		7.3	0.13min						
10. Prensado con Pabilo especial en Ambas Caras			4.4 min						
11.Transporte hacia Almacenaje de Producto Prensado		3.8	0.21 min						
12.Espera			0.23 min						
13.Transporte hacia primer Piso Mesa Industrial 1		5.0	2.min						
14.Colocación de Funda y Tela			0.9 min						
15. Cerrado de Colchón			4.6 min						
16.Transporte hacia Embolsado		2.0	0.21min						
17.Embolsado			0.6 min						
18. Transporte hacia almacén Final		8.5	0.50						
19. Almacenaje Final									
TOTAL		73.4	35.49						

Fuente: Elaboración Propia

Maquinaria y equipo:

En el proceso de elaboración de colchón se utilizan tres tipos de maquinarias industriales. Todas estas son eléctricas. Las máquinas que se utilizan en el proceso de producción son las siguientes:

Ensambladora de panel de resortes: Es utilizada para realizar paneles de resortes en distintos tamaños dependiendo el pedido solicitado , ya sea en la cantidad de filas de resortes del tipo de panel pedido , ya sea de 1 pz , 2 pz , 1.5 pz .

Prensadora: Esta máquina comprime el tapiz ya elaborado con espuma, marco de espuma, Notex, conjuntamente con el panel de resortes, se utiliza para cocer el colchón con pabilo y así no se mueva el tejido interno que se da en la producción.

Cerradora de colchón: Este tipo de maquinaria se utiliza para cerrar el colchón con la tela acolchada de distintas densidades y medidas con una cinta especial depende el modelo que se elabore.

Embolsadora: Finalmente la maquinaria que termina de empaquetar el producto final es esta demora menos de 3 minutos realizar este proceso y solo se cuenta con una en buen estado.

Materia Prima:

La materia prima que se utiliza para la elaboración de los diversos colchones de la empresa Monlop S.A son distribuidos por proveedores cercanos a la empresa, que se dedican a la producción de esta.

Los materiales que continuamente se utilizan son los siguientes:

- Telas (según la densidad para el tipo de colchón fabricado)
- Etiquetas

- Espumas
- Notex
- Cintas
- Resortes
- Hilos
- Tarimas

Además, se utilizan los siguientes materiales para empaque:

- Bolsas con logo

Análisis del personal:

El personal que labora en la empresa fue seleccionado por el mismo gerente que vio la gran capacidad en la operación designada, la experiencia y capacidad de aprendizaje.

Jornadas de trabajo:

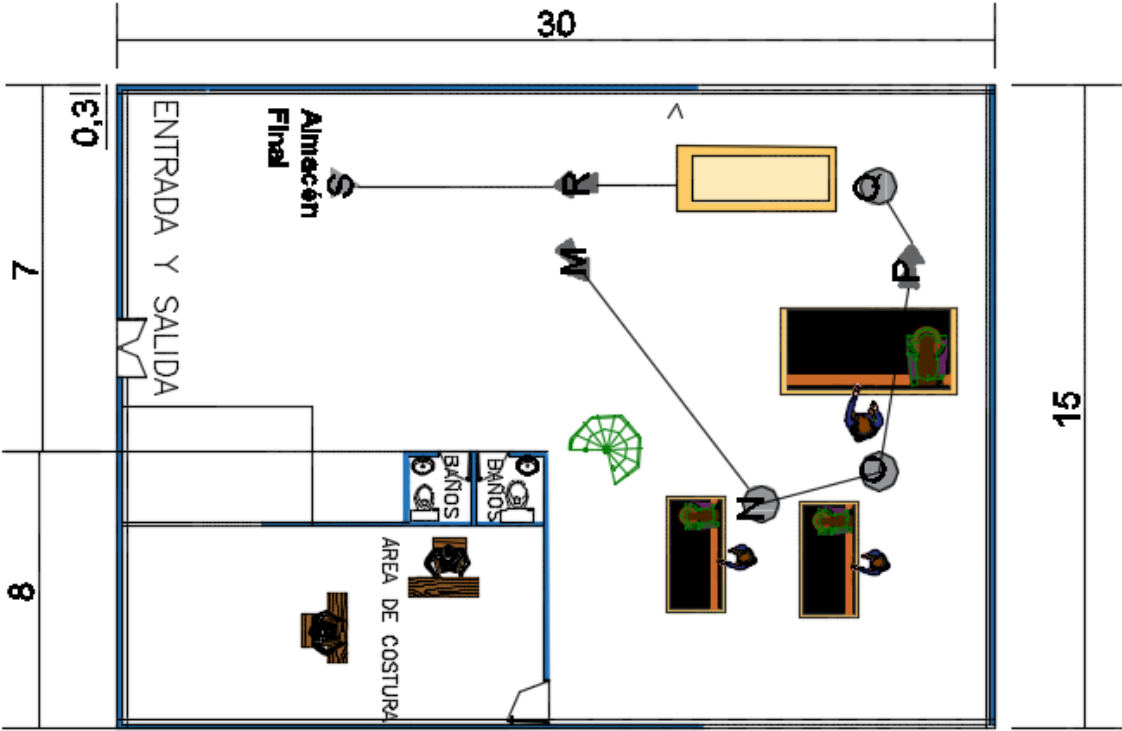
La jornada de trabajo es de un solo horario de 8:00 am a 6:00 pm. El día sábado es de 8:00am a 1:00 pm

Distribución de planta:

La planta de producción se divide en diferentes áreas en cada uno de sus niveles de la siguiente forma:

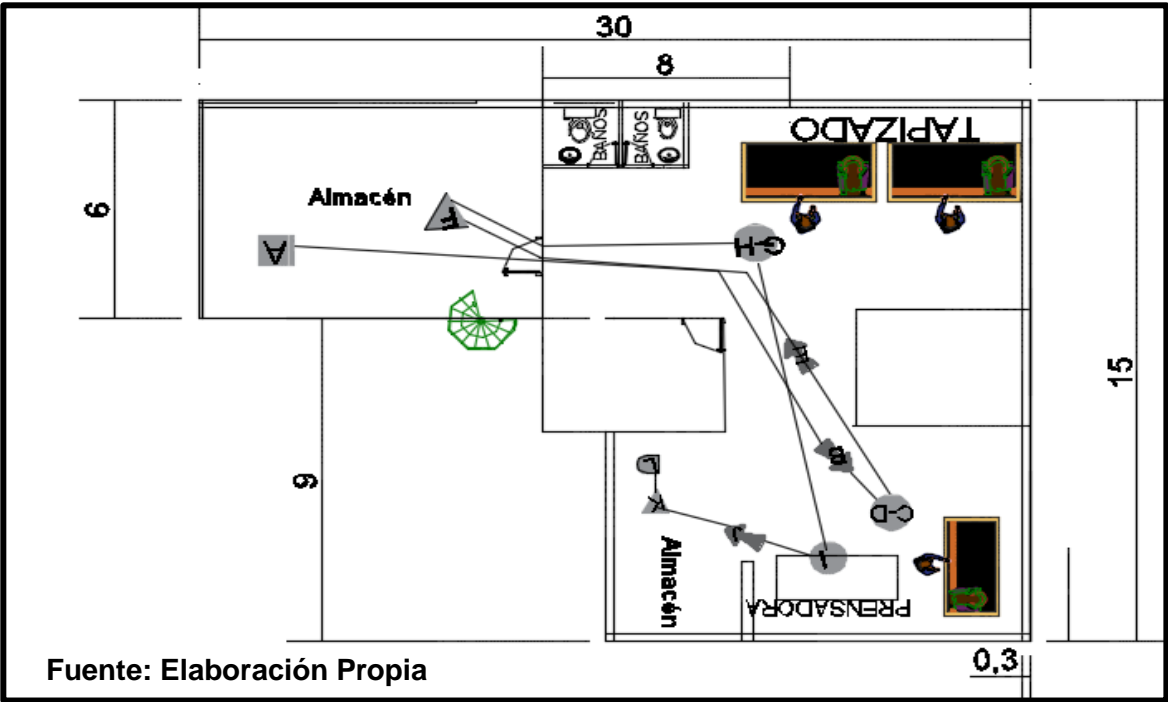
En el primer nivel se encuentran el área de cerrado de colchón en la maquina cerradora y dos mesas industriales, también se encuentra el área de embolsado y el área de costura y a su vez utilizan la misma área para almacenar el colchón terminado.

Ilustración 10-Diagrama de recorrido actual- primer piso empresa Monlop S.A



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 11-- Segundo Piso Empresa Monlop S.A



Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Elaboración Propia

En el segundo nivel se encuentran el área de producción de paneles de resortes , el área de prensadora , el área de tapizado con dos mesas industriales , el área de producción de algodón industrial para la producción de almohadas y algunas colchonetas , a su vez cuentan con tres tipos de ambiente para almacenar el panel de resorte elaborado, el algodón, producto prensado y tapizado, uno de los ambientes para almacenar paneles , es utilizado para guardar materia prima como: espuma , telas acolchadas, Notex, grapas, bloques de espuma, marco de espuma, que en la actualidad lo tiene mal distribuido y desordenada.

El proceso de producción empieza en el Segundo Nivel: Se inicia con (A) La inspección de los resortes y Varillas a utilizar en la fabricación del Panel de Resortes, mucho de este espacio se utiliza a su vez para guardar Espumas, Telas, Notex, Zizal, y Paneles de Resortes Comprados y almacenados, cuando se necesita utilizar más o la máquina de Paneles deja de funcionar, luego de la inspección se procede a (B)Transportarse hacia el área de producción donde se encuentra (C-D) la máquina de Ensamble y se fabrica Paneles de Resortes de colchón ;seguidamente al finalizar se vuelve a transportar los paneles producidos hacia el almacén ; al mismo instante el área de Tapizado procede a coger los paneles del almacén y empieza a Tapizar con Notex y Espumas , conjuntamente de las Grapas de Acero (G-H) . Al culminar el proceso de tapizado, se transporte hacia prensado (I), donde se prensara, aplanara y cocerá con pabilo industrial el colchón para que quede fijo, al concluir se trasladara hacia su (k) almacén ubicado al lado derecho de al área de prensado y se esperará (L) a ser bajado al primer piso por el desnivel de segundo y primer piso que se ubica en la parte posterior del almacén de prensado, luego de bajar y transportar hacia la primer piso se empezara a colocar la funda y tela que cubrirá el colchón prensado (N) y se cerrara el colchón con una cinta especial (O) ; es así que ya al concluir el colchón se transportara hacia la máquina de embolsado donde se embolsara y finalmente se almacenara en el pasadizo de la entrada , para finalmente ser distribuido a los clientes(R-S)

Análisis de los tiempos actuales:

Se tomó el tiempo de elaboración del colchón tipo 1.5 pz, la elaboración del colchón empieza a través del área de elaboración de paneles de resortes, pero la maquinaria está deteriorada y trae muchos gastos a la empresa el tener que consecutivamente arreglarla y darle mantenimiento.

Ilustración 12-Línea de producción de panel de resortes

Empresa: Monlop S.A		Nombre de analista : Lesly Tapia Durand
Línea de Producción: Panel de resortes de 1.5 Pz		Fecha : Febrero 20 a Marzo 30
Unidad de Producción : Un (1) panel de resortes		
FECHA	Nombre del Proceso	TIEMPO
FEB/ MAR	Ensamble de cada resorte en Filas	308.4 min
FEB/ MAR	Ensamble de Varilla en Cascara de resortes	128.6 min
Tiempo Total por unidad de producción de un Panel		437min

Fuente: Elaboración Propia

Determinación de tiempo estándar por panel de resortes. Se utilizó el método de cronometraje para luego llevar los datos a analizar.

Ilustración 13- Elemento Panel de resortes

ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.Ensamble de cada resorte en Filas	10.1	10	10	9.9	10.5	10.1	10.2	10.3	10	10	10	10.4	10.4	10.3	10	10.3	10.2	10	10.1	10.5	10.3	10.4	10.1	10.5	10.3	10.5	10.1	10.4	10.3	10.5
2.Ensamble de Varilla en Ca	4.1	4.3	4	4.4	4.1	4.5	4.2	4.1	4.4	4.3	4.5	4.2	4.4	4.1	4.5	4.3	4.2	4.5	4.4	4.2	4.1	4.4	4.3	4.1	4.5	4.2	4.4	4.3	4.1	4.5

Fuente: Elaboración Propia

Para la toma de tiempos se procedió a ingresar al área de producción durante 30 días, donde se cronometra los procesos que intervienen en la producción de Paneles de Resortes de la maquinaria que tiene Monlop S.A, donde se estableció que el tiempo de producción de este varía de 14.2 min hasta los 15 min. La siguiente tabla se observa el tiempo total tomado durante 30 días en el área de producción de paneles, tomado solo de la elaboración de un panel diario, donde el total de minutos fue 437 min.

Una de las observaciones es que este proceso demanda tiempo, la maquinaria está deficiente, a la empresa le cuesta repararla, es por ello que en varias ocasiones deciden comprar algunos paneles para producir sus colchones.

Otro de los problemas que presenta la empresa es la falta de espacio para poder almacenar mucho más paneles prensados y tapizados.

El Diagrama de Análisis de Procesos anterior muestra que el tiempo total de producción es de 35.49 minutos, sin contar los factores y valoraciones para la toma de tiempos y a su vez se observa los metros recorridos para la elaboración de los colchones, que es de 17 Metros, ya que en el proceso de elaboración de paneles, se recorre mucho para almacenar los paneles y así poder seguir produciendo más.

Luego de determinar el tiempo de producción de un colchón, se recolectó los datos finales diarios de producción y a su vez también se recolectó con las hojas de estudio y resúmenes de estudio que se evidencian de manera general en los anexos 4, anexo 5. Seguidamente observaremos la situación actual de la empresa y la productividad promedio de esta es de 42.69% que se obtiene de la ilustración 12- Análisis de Situación Actual. Este cuadro no solo muestra la productividad sino también las dimensiones de tiempo Estándar como (D1) y Cantidad Producida como (D3). El promedio anteriormente mencionada se obtuvo de la Variable Dependiente que es el cálculo de la eficiencia y eficacia actual (VD)

Ilustración 14-Análisis de Situación Actual

N(días)	D. 1	D. 2	V. I.	D. 3	D. 4	V.D.
1	42.23	89.51	3780	71%	64%	45.42%
2	43.73	86.44	3780	69%	62%	42.36%
3	43.09	87.72	3780	70%	63%	43.62%
4	43.71	86.48	3780	69%	62%	42.40%
5	43.13	87.64	3780	70%	63%	43.54%
6	44.43	85.08	3780	68%	61%	41.03%
7	42.82	88.28	3780	70%	63%	44.18%
8	43.24	87.42	3780	69%	62%	43.32%
9	43.67	86.56	3780	69%	62%	42.47%
10	43.98	85.95	3780	68%	61%	41.88%
11	43.66	86.58	3780	69%	62%	42.49%
12	44.65	84.66	3780	67%	60%	40.63%
13	44.11	85.69	3780	68%	61%	41.63%
14	42.6	88.73	3780	70%	63%	44.63%
15	42.98	87.95	3780	70%	63%	43.85%
16	44.14	85.64	3780	68%	61%	41.57%
17	44.15	85.62	3780	68%	61%	41.56%
18	44.17	85.58	3780	68%	61%	41.52%
19	43.37	87.16	3780	69%	62%	43.06%
20	42.98	87.95	3780	70%	63%	43.85%
21	43.73	86.44	3780	69%	62%	42.36%
22	44	85.91	3780	68%	61%	41.84%
23	43.51	86.88	3780	69%	62%	42.79%
24	43.63	86.64	3780	69%	62%	42.55%
25	44.01	85.89	3780	68%	61%	41.82%
26	43.26	87.38	3780	69%	62%	43.28%
27	43.88	86.14	3780	68%	62%	42.07%
28	43.36	87.18	3780	69%	62%	43.08%
29	43.87	86.16	3780	68%	62%	42.09%
30	43.92	86.07	3780	68%	61%	41.99%

Fuente: Elaboración Propia

La ilustración 14 D1 se obtuvo del análisis de la siguiente ilustración 15, este modelo se utilizó como resumen de estudio del anexo 3- Cuadro de toma de Tiempos Antes.

Ilustración 15-Resumen de Estudio

RESUMEN DEL ESTUDIO					
AREA DE PRODUCCION NUMERO DE TRABAJADORES: 7		Estudio No: _____ Hoja 1 de: 2 Fecha del estudio: Septiembre del 2016 Analista: Lesly Tapia Durand			
A POR DIA DE TODOS LOS		Tiempo Estándar: ANTES			
DIAS	(MINUTOS): Tiempo Promedio	Valoración	Tiempo Normal (T.N.) Tn= Tp.(valoraci ón)	TOL%	Tiempo Estándar (TS min.) Te.= Tn. (1+ Tol%)
1	32.29	1.09	35.1961	20	42.23
2	33.44	1.09	36.4496	20	43.73
3	32.95	1.09	35.9155	20	43.09
4	33.42	1.09	36.4278	20	43.71
5	32.98	1.09	35.9482	20	43.13
6	33.97	1.09	37.0273	20	44.43
7	32.74	1.09	35.6866	20	42.82
8	33.06	1.09	36.0354	20	43.24
9	33.39	1.09	36.3951	20	43.67
10	33.63	1.09	36.6567	20	43.98
11	33.38	1.09	36.3842	20	43.66
12	34.14	1.09	37.2126	20	44.65
13	33.73	1.09	36.7657	20	44.11
14	32.57	1.09	35.5013	20	42.6
15	32.86	1.09	35.8174	20	42.98
16	33.75	1.09	36.7875	20	44.14
17	33.76	1.09	36.7984	20	44.15
18	33.77	1.09	36.8093	20	44.17
19	33.16	1.09	36.1444	20	43.37
20	32.86	1.09	35.8174	20	42.98
21	33.44	1.09	36.4496	20	43.73
22	33.64	1.09	36.6676	20	44
23	33.27	1.09	36.2643	20	43.51
24	33.36	1.09	36.3624	20	43.63
25	33.65	1.09	36.6785	20	44.01
26	33.08	1.09	36.0572	20	43.26
27	33.55	1.09	36.5695	20	43.88
28	33.15	1.09	36.1335	20	43.36
29	33.54	1.09	36.5586	20	43.87
30	33.58	1.09	36.6022	20	43.92

Fuente: Elaboración Propia

La ilustración 14 se obtuvo de la siguiente representación – ilustración 16, esta es la eficiencia que se obtuvo de los 30 días analizados

Ilustración 16-Eficiencia antes

Antes			
Tiempo Estándar: (tiempo alcanzado por día)	tiempo esperado por colchón	EFICIENCIA T.E/T.A.	% 100
42.23	30	0.7103955	71%
43.73	30	0.6860279	69%
43.09	30	0.6962172	70%
43.71	30	0.6863418	69%
43.13	30	0.6955715	70%
44.43	30	0.6752195	68%
42.82	30	0.7006072	70%
43.24	30	0.693802	69%
43.67	30	0.6869705	69%
43.98	30	0.6821282	68%
43.66	30	0.6871278	69%
44.65	30	0.6718925	67%
44.11	30	0.6801179	68%
42.6	30	0.7042254	70%
42.98	30	0.6979991	70%
44.14	30	0.6796556	68%
44.15	30	0.6795017	68%
44.17	30	0.679194	68%
43.37	30	0.6917224	69%
42.98	30	0.6979991	70%
43.73	30	0.6860279	69%
44	30	0.6818182	68%
43.51	30	0.6894967	69%
43.63	30	0.6876003	69%
44.01	30	0.6816633	68%
43.26	30	0.6934813	69%
43.88	30	0.6836828	68%
43.36	30	0.6918819	69%
43.87	30	0.6838386	68%
43.92	30	0.6830601	68%

Fuente: Elaboración Propia

A su vez observamos en la Ilustración 17 – Eficacia Antes, esa era la cantidad de colchones que se fabricaba diariamente y estos datos se recolectaron en la toma de datos del mes de febrero y marzo; En la Ilustración se aprecia que diariamente producían un promedio de 25 colchones, ya que eran los pedidos que tenían se podían elaborar e las horas de trabajo.

Ilustración 17-Eficacia antes

ANTES				
COLCHONES POR DIA				
RESULTADO ALCANZADO				
NUMERO DE DIAS	TIEMPO ESTANDAR	MINUTOS DIARIOS DE TRABAJO	POR DIA	*2
1	42.23	540	13	26
2	43.73	540	12	25
3	43.09	540	13	25
4	43.71	540	12	25
5	43.13	540	13	25
6	44.43	540	12	24
7	42.82	540	13	25
8	43.24	540	12	25
9	43.67	540	12	25
10	43.98	540	12	25
11	43.66	540	12	25
12	44.65	540	12	24
13	44.11	540	12	24
14	42.6	540	13	25
15	42.98	540	13	25
16	44.14	540	12	24
17	44.15	540	12	24
18	44.17	540	12	24
19	43.37	540	12	25
20	42.98	540	13	25
21	43.73	540	12	25
22	44	540	12	25
23	43.51	540	12	25
24	43.63	540	12	25
25	44.01	540	12	25
26	43.26	540	12	25
27	43.88	540	12	25
28	43.36	540	12	25
29	43.87	540	12	25
30	43.92	540	12	25

Fuente: Elaboración Propia

2.8.2 Propuesta de Mejora

Se realizó una matriz de priorización donde se evidencia que el mayor problema es el de los procesos, es por ello que se decidió hacer un análisis de solución a estos problemas, como se evidencia en la ilustración 18

Ilustración 18- Matriz de Priorización

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Medición	Mano de obra	Materia Prima	Ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
PROCESOS	8	17	0	0	0	22	ALTO	47	27.81%	7	329	1	Estudio de tiempos
GESTIÓN	7	9	0	14	0	15	ALTO	45	26.63%	5	225	2	
CALIDAD	16	0	0	0	0	21	MEDIO	37	21.89%	5	185	3	5'S
MANTENIMIENTO	0	0	0	21	19	0	MEDIO	40	23.67%	4	160	4	TPM
Total de problemas	31	26	0	35	19	58		169	1				

Fuente-Elaboración Propia

Luego de analizar la matriz de priorización se procederá a hacer el diagrama de Gantt, Ilustración 19 donde se mostrara el paso a paso donde se elaboraran los diversos cambios y propuestas de mejora.

Ilustración 19- Diagrama de Gantt paso a paso

[illegible]

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente se elaboró el presupuesto – Ilustración 20 para la implementación de las mejoras que se recolectó a través de los 30 días antes, para así implementarlo en los 30 días después, este presupuesto acarraría el gasto de implementar un soporte para agrandar el área de almacén de Prensado, así de la misma manera se utilizaría para el almacenaje de paneles de resortes.

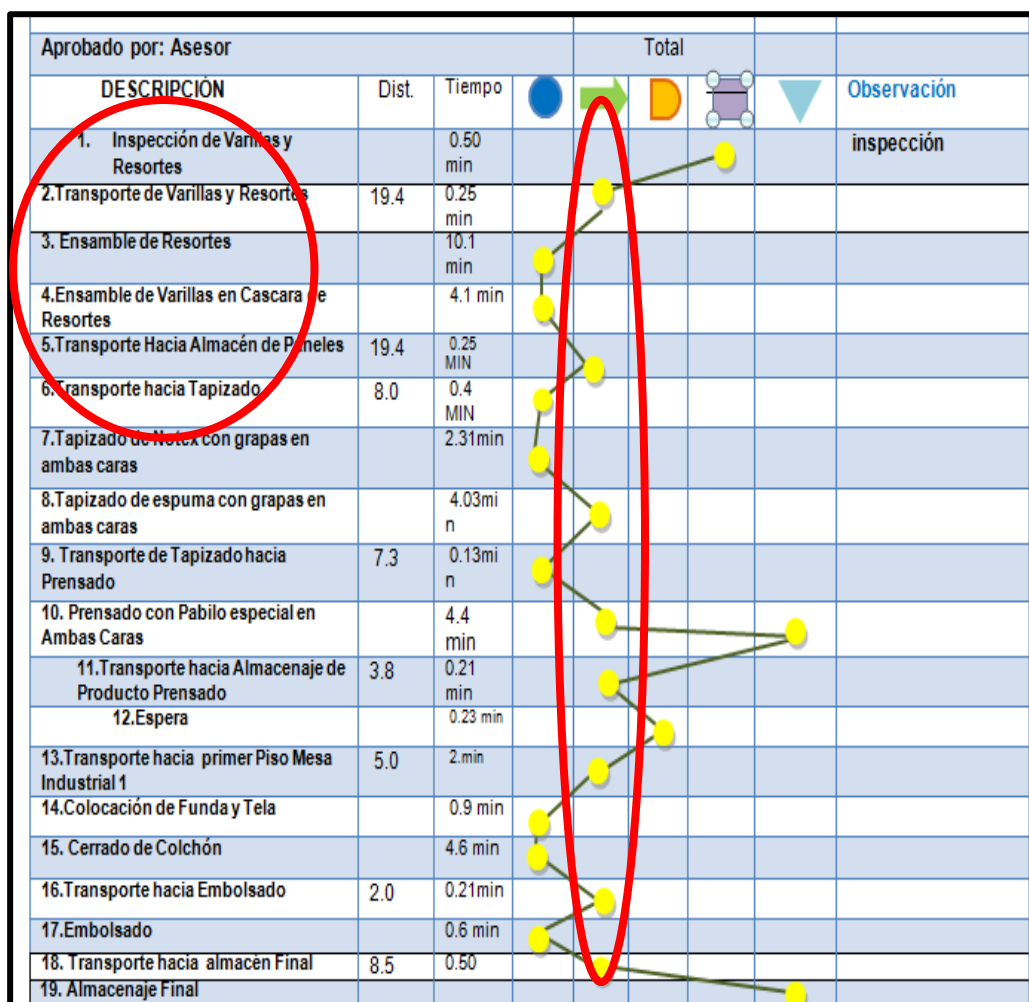
Ilustración 20- Presupuesto

PRESUPUESTO			
Descripcion	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
IMPLEMENTACION DE ESPACIO PARA ALMACEN PARA EL AREA DE PRODUCTO PRENSADO , EL SUELO SERA DE MATERIAL PRE-FABRICADO)TABLONES DE MADERA Y SOPORTE DE METAL)	S/.1,800.00	1	S/.1,800.00
COSTO DE AUMENTO DE PANEL DE RESORTES INDIVIDUAL	S/.3.00	1320	S/.3,960.00
TOTAL			S/.5,760.00

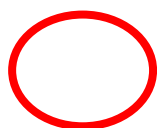
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Anteriormente se habló del presupuesto de la implementación de la mejora, pero se realizó un estudio de estos problemas que se ven reflejados en la ilustración 9- DAP (Situación Actual)

Ilustración 21-Resumen del DAP Situación Actual




Fuente: Elaboración Propia



En la Ilustración 21 anterior, se puede observar que es la extracción del DAP ANTES, este se encuentra encerrado con dos círculos rojos, que evidencian los problemas que existen en la empresa, con respecto a transporte y el área de panelado de resortes. Es por ello que para poder evidenciar estos cambios que se deben hacer, por motivos que demandan tiempo y distancia de recorrido

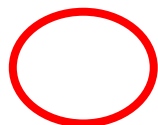
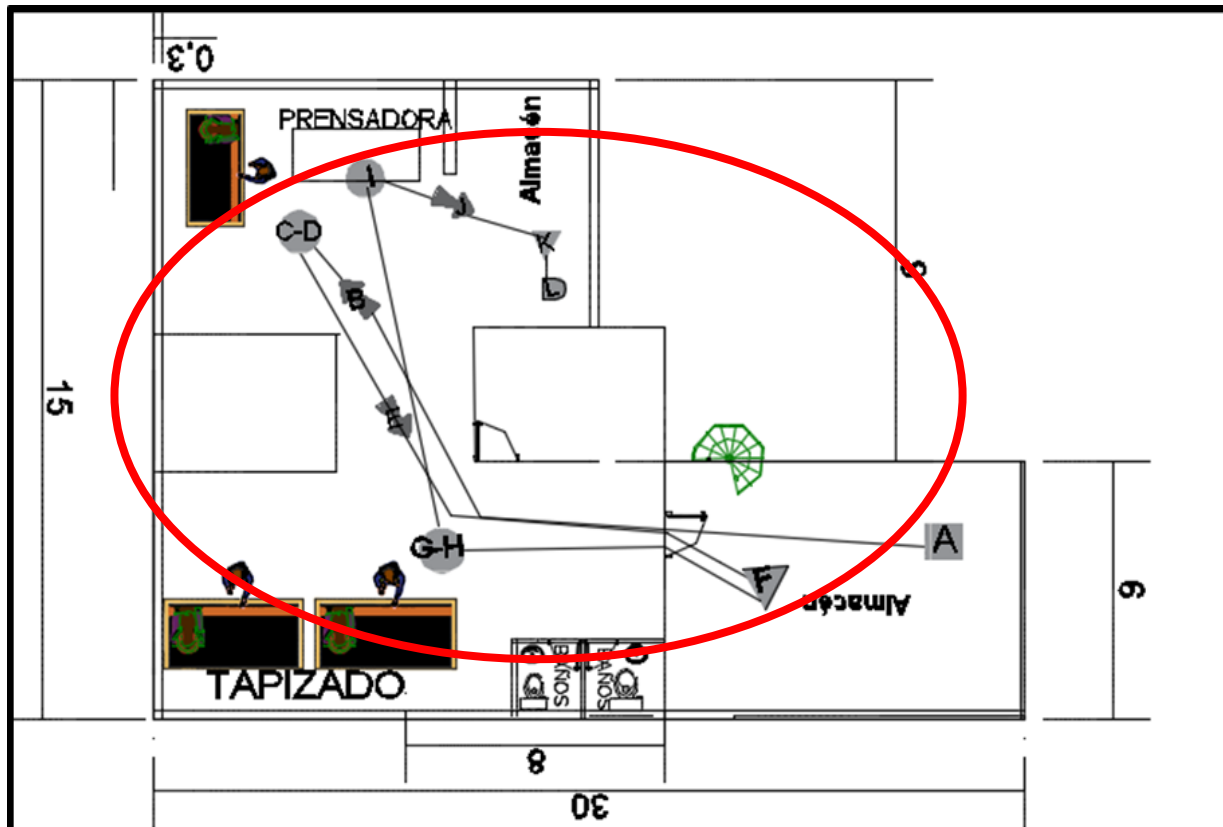
Se propuso a la empresa la mejora ya sea en la distribución y la extracción de su máquina que produce resortes , ya que trae perdidas y retrasos en la producción de colchones , es así que se propuso un nuevo plano y distribución de la misma, esta propuesta se verá implementada en la implementación de la propuesta

Ilustración 22-Mejora de actividad

	Mejora de Actividad
Actividad	Elaboración de Paneles de Resorte
Inicia	Se inicia con la inspección de varillas y resortes
Termina	Ensamble de Varillas en cascara de resortes
Descripción	El Personal encargado de maquinaria para la elaboración de paneles de resortes inspecciona las varillas , sapos , gusanillo de acero , y resortes
	Operario transporta las varillas, sapos, gusanillo de acero y resortes hacia maquina ensambladora de paneles de resorte.
	Operario ensambla cada resorte en filas consecutivas, respecto al tamaño a realizar o las medidas indicadas respecto al pedido del día.
	Ensamble de Varillas en Cascara de Resortes
	Tiempo: 15.2 min
Propuesta de mejora	Personal encargado anteriormente en maquinaria de ensamble de paneles de resortes, inspecciona los paneles de resortes guardados en almacén , anteriormente comprados a la empresa Inversiones karmont S.A.C (Proveedor de paneles , telas y otras materias primas)
Logro	Tiempo: 0.50 min
	Se redujo de 15.2min a 0.50 =14.7 min
Ejecuto	TAPIA DURAND, LESLY KASSANDRA ANGIE
Aprobó	CARLOS MONTEZA LOPEZ


Fuente: Elaboración Propia

Uno de los mayores inconvenientes que se observó en el DAP de situación actual fue que tenían demasiados transportes y al observar la siguiente ilustración, se evidencia el desorden y el cruce de varias operaciones lo que demandaba tiempo de producción al trasladarse de un almacén a otro.



En la Ilustración 11 que se ha vuelto a colocar para graficar dentro de un círculo rojo el gran problema que tienen al elaborar el colchón, por el constante de orden al caminar de un almacén a otro sin orden alguno.. Es por ello que para poder evidenciar estos cambios que se debe realizar, se ha hecho una propuesta de mejora que se encuentra en la ilustración

Ilustración 23-Mejora de Distribución

	Mejora de Distribucion
AREAS	Produccion de Colchones
Inicia	Se inicia con la inspección De Paneles de resorte en Almacen
Termina	Almacenaje final de colchón embolsado
Propuesta de mejora	Se Quitara la maquinaria de ensamble de paneles de resortes
	El area de produccion de paneles de resortes se convertira en almacen de paneles de resortes.
	Se agregara tablon de madera prefabricados para aumentar el area de almacenaje de producto prensado.
	Disminuir el recorrido en la elaboracion de cochones
Logro	Se redujo de 73.4 mts a 34.1Mts =39.3 Mts
Ejecuto	TAPIA DURAND, LESLY KASSANDRA ANGIE
Aprobó	CARLOS MONTEZA LOPEZ

Fuente: Elaboración Propia

Se elaboró un Programa de actividades que evidencia de que forma y en que secuencia se empezara a implementar las mejoras a la línea de producción de la empresa Monlop S.A, a su vez fue revisada por el mismo dueño que valido esta propuesta

2.8.3 Implementación de la propuesta

Para la empresa Monlop S.A, es indispensable montar un sistema de mejora en su línea de producción de colchones, porque varios de los problemas ya vistos en el Ishikawa, demuestran la demora en la producción diaria de colchones, motivos provocados en la demora de producción de paneles de resortes.

El primer paso para realizar la medición de tiempos fue la autorización del dueño de la empresa, para poder realizar los estudios apropiados de ambientes y distribución de planta de cada área.

Se analizó los tiempos estándares evaluados por cronometrajes vistos en la situación actual, y se llegó a la conclusión que al quitar el área de producción de paneles de resortes habría una mayor rapidez en la producción de colchones, ya que todas serian compradas, aunque aumentaría el costo de inversión en materiales, pero se aumentaría en una pequeña cantidad del precio final del colchón, que traería consigo que los pedidos se han atendidos y entregados a tiempo.

Se volvió a realizar el plano de la empresa con las nuevas distribuciones y la extracción de la máquina de ensamble de paneles y se ubicó un espacio de almacenaje de paneles para que sea más rápido la producción, es así que al observar el diagrama podemos ver el nuevo proceso productivo que se está implementando actualmente y se ve la mejora en la fluidez y lo mejor distribuido los espacios.

A su vez se implementó un espacio de 3 metros de largo y 6 metros de ancho de almacén de producto prensado, ya que mucho del producto en esa etapa de producción tenía que ser ubicado en el primer piso donde quitaba espacio para el almacenaje final del colchón.

Análisis datos tomados a lo largo de 30 días de Medición de Tiempos: Se Analizó la toma de tiempos tomados con las hojas de estudio que se realizaron en el presente trabajo, ya que se crearon formatos de hojas de estudio en el ANEXO 01 y el resumen del estudio en el ANEXO 02. El resultado de estas Medición total está en el ANEXO 03 y la hoja de estudio planteada para presentar es:

FICHA DE ESTUDIO FEBRERO DEL 2017	Hoja 1		HOJA DE ESTUDIO				MONLOP S. A
	Estudio No.01						ANTES
No. De Personas: 7	Hora= 9:00 am a 6:00 pm						CRONOMETRADO: Tapia Durand, Lesly
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	SUMATORIA	
AREA: DE PRODUCCIÓN	PANEL DE RESORTES	PROCESO DE TAPIZADO	PROCESO DE PRENSANDO	PROCESO DE CERRADO DE COLCHON	PROCESO DE EMBOLSADO	POR DIA DE TODOS LOS PROCESOS(MINUTOS)	
CICLO							OBSERVACIONES:
1	14.2	6.74	4.74	5.8	0.81	32.29	Mucha demora
2	14.6	7.08	4.74	6	1.02	33.44	-
3	14.2	6.79	4.73	6.3	0.93	32.95	-
4	14.3	7.08	4.83	6.1	1.11	33.42	-
5	14.6	6.82	4.73	5.9	0.93	32.98	-
6	14.6	7.1	4.85	6.4	1.02	33.97	-
7	14.4	6.9	4.72	5.9	0.82	32.74	Muy lento el proceso
8	14.4	7	4.75	5.8	1.11	33.06	-
9	14.8	6.72	5.04	5.8	1.03	33.39	-
10	14.4	7	4.72	6.6	0.91	33.63	-
11	14.7	7.01	4.75	6	0.92	33.38	Falta control
12	14.6	6.98	4.93	6.5	1.13	34.14	-
13	14.8	7.18	4.54	6.2	1.01	33.73	-
14	14.4	6.7	4.84	5.8	0.83	32.57	-
15	14.6	6.89	4.56	5.9	0.91	32.86	Falta herramientas
16	14.6	7.01	4.83	6.2	1.11	33.75	-
17	14.4	7.1	4.73	6.5	1.03	33.76	-
18	14.9	6.91	4.94	6	1.02	33.77	-
19	14.5	6.81	4.63	6.4	0.82	33.16	-
20	14.7	7.1	4.65	5.5	0.91	32.86	-
21	14.4	6.89	4.82	6.2	1.13	33.44	-
22	14.8	6.69	4.64	6.4	1.11	33.64	No se abastecen
23	14.4	7	4.85	6.1	0.92	33.27	-
24	14.6	7.1	4.83	5.8	1.03	33.36	-
25	14.8	6.99	4.84	6.2	0.82	33.65	-
26	14.7	6.83	4.64	6	0.91	33.08	-
27	14.5	7.18	4.74	6	1.13	33.55	No registra calidad
28	14.7	6.81	4.83	5.8	1.01	33.15	-
29	14.4	6.89	4.73	6.5	1.02	33.54	-
30	15	6.93	4.74	6	0.91	33.58	No hay supervisión

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se analizó la hoja de estudio con los datos tomados de cada día, para la producción de un colchón, al observar estos resultados se hizo un resumen de estudio anteriormente mencionado, para de esa manera obtener un Tiempo estándar de Fabricación de los colchones de la Empresa Monlop S.A, este resumen se evidencia en el análisis de la Formula tomada de la matriz de Operacionalización de la presente tesis, donde los autores de los Libros tomados sobre el tema de Estudio de Tiempos y a su vez de Tesistas que evidencian a través de su propio estudio, dan por confiable esta formulación , que ayudo en el análisis de Tiempos y obtención Métodos de Supervisión y recolección de Información y de qué manera realizarla.

La ayuda de la recolección de estos estudios fue con la ayuda del mismo dueño de la empresa quien facilito el ingreso a las instalaciones para hacer los debidos estudios de tiempos, este mismo estuvo en cada recorrido donde se recolecto los datos , y es así que se pudo facilitar la recopilación en cada área y la comodidad de dialogar con los mismos operarios de cada puesto de trabajo, y de esa forma de manera confiable , por tal motivo la manera más explícita de observar la toma de tiempos que es en el ANEXO 03- Cuadro de toma de tiempos 30 días antes. Por otro lado el resumen de estudio se puede observar en la siguiente página, donde de la manera breve podemos detonar los resultados de la situación actual del proceso de elaboración del colchón en la empresa Monlop S.A:

.

La conclusión del Resumen de estudio da como resultado que el Tiempo estándar es un aproximado de 42 a 44 minutos y que el proceso que más demanda tiempo y agotamiento es el de producción de resortes, así como en páginas posteriormente mencionado , es por ello que luego de este análisis se siguió con:

Toma de medidas de espacios de la empresa: Esto se refiere a la distribución actual de la empresa, ver Ilustración N°10 y N° 11, en esta se evidencia la mala organización y distribución de la empresa Monlop S.A, a su vez con la ayuda del sistema AUTOCAD un programa donde se puede graficar todo tipo de gráficos ya

sea en 2D y 3D, se logró realizar este plano de manera sencilla y fácil de entender y comprender ; para la mediciones se utilizó una Huincha de medir casera del uso común , a su vez para recordar las distribuciones , se tomó fotografías donde se evidencia el orden y la distribución de ambientes , ver Anexo N°8 .

Creación de Diagrama de Estado Actual: A través de la ayuda del libro estudio de tiempos del autor Roberto García Criollo y los modelos de Diagramas que desarrollo, pude realizar, para ello utilice mi propio formato para el llenado correspondiente de los datos recolectados, Ver Ilustración N°9-10-11, esta nos ayudó a observar las distancias y el tiempo de elaboración de un colchón.

Creación de Ishikawa para analizar problemas: Los problemas se fueron recolectando poco a poco con el pasar de las mediciones de tiempos y las observaciones diarias en el área de producción. Estos problemas son presentados en su mayoría en la entrega del pedido solicitado fuera de tiempo , lo que trae consigo que los clientes de la empresa Monlop S.A desconfíen de la importancia que se da a la elaboración de los colchones solicitados. Este gráfico y otros como Pareto, Matriz de Correlación, Priorización y Estratificación, Se encuentran ubicados en los Anexos 13-14-15-16-17-18-19

Presentación de propuesta de mejora de los procesos productivos: Esta propuesta es plasmada respecto a las mejoras de los procesos productivos del área de producción, se pueden esenciar en Ver Ilustración N° 12-13

Una de estos problemas es el orden y distribución de espacios en el plano. Otro de lo que se analizó es la capacidad producida por día en la empresa, al contar con dos máquinas y mesas industriales se pudo obtener el tiempo real del tiempo estándar, a su vez se analizaron la eficiencia del tiempo que se empleaba para producir un colchón.

El Análisis de Capacidad va a variar considerablemente, ya que el número de trabajadores sigue siendo el mismo después de los análisis de 30 días y luego de la implementación de la mejora.

Ilustración 24- Análisis de capacidad antes

ANALISIS DE CAPACIDAD - ANTES				
J = Jornada Laboral	P = Numero	J*P	Tiempo	Cp.=
9horasx60 min.	De Trabajadores		Estándar	J*P/T
540	7	3780	42.23	89.5098
540	7	3780	43.73	86.4395
540	7	3780	43.09	87.7234
540	7	3780	43.71	86.4791
540	7	3780	43.13	87.642
540	7	3780	44.43	85.0777
540	7	3780	42.82	88.2765
540	7	3780	43.24	87.4191
540	7	3780	43.67	86.5583
540	7	3780	43.98	85.9482
540	7	3780	43.66	86.5781
540	7	3780	44.65	84.6585
540	7	3780	44.11	85.6949
540	7	3780	42.6	88.7324
540	7	3780	42.98	87.9479
540	7	3780	44.14	85.6366
540	7	3780	44.15	85.6172
540	7	3780	44.17	85.5784
540	7	3780	43.37	87.157
540	7	3780	42.98	87.9479
540	7	3780	43.73	86.4395
540	7	3780	44	85.9091
540	7	3780	43.51	86.8766
540	7	3780	43.63	86.6376
540	7	3780	44.01	85.8896
540	7	3780	43.26	87.3786
540	7	3780	43.88	86.144
540	7	3780	43.36	87.1771
540	7	3780	43.87	86.1637
540	7	3780	43.92	86.0656

Fuente: Elaboración Propia

En la Toma de Datos recolectados a lo largo de 30 días desde el mes de Febrero es que la productividad que se tiene es de un aproximado 42.73%, estos datos se analizaron para luego implementar las en la distribución de planta.

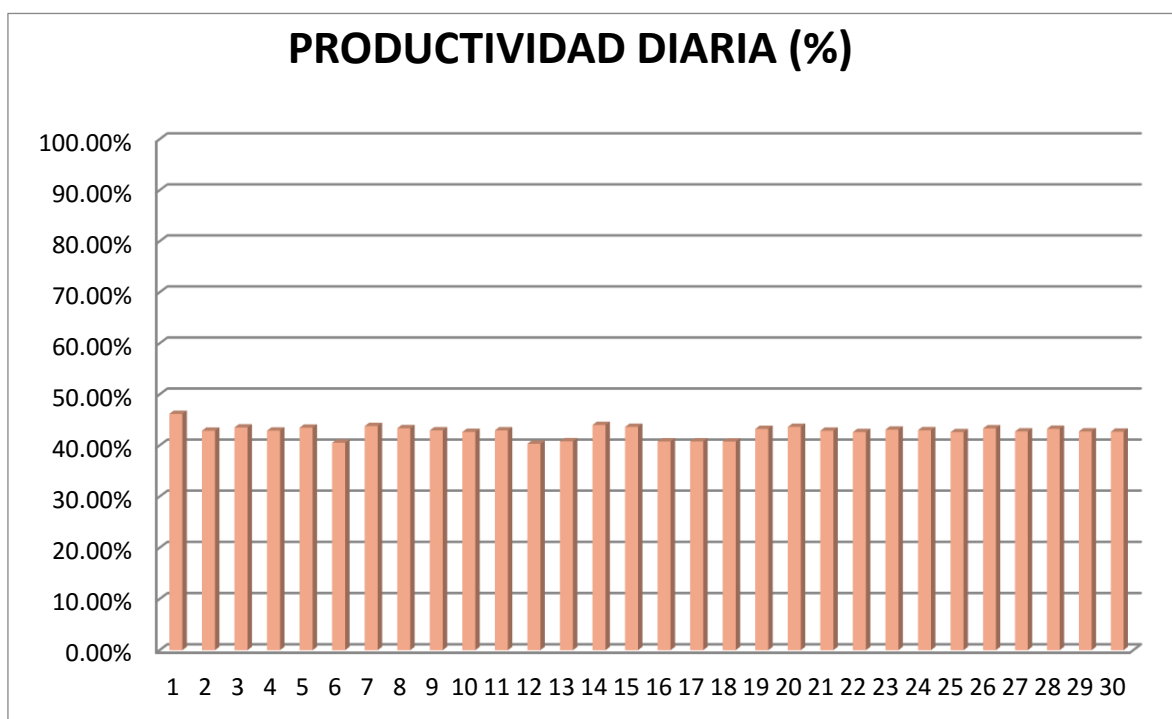
Ilustración 25- Cuadro de datos antes

ANTES	DIA	Tiempo Esperado (por producción por día)	Tiempo Alcanzado (por producción por día)	Eficiencia = T.E/T.A x 100%	Resultado Alcanzado (por producción por día)	Resultado Esperado (por producción por día)	Eficacia = R.A/R.E x 100%	Productividad (%)
	1	30	42.23	71%	26	40	65.00%	46.18%
	2	30	43.73	69%	25	40	62.50%	42.88%
	3	30	43.09	70%	25	40	62.50%	43.51%
	4	30	43.71	69%	25	40	62.50%	42.90%
	5	30	43.13	70%	25	40	62.50%	43.47%
	6	30	44.43	68%	24	40	60.00%	40.51%
	7	30	42.82	70%	25	40	62.50%	43.79%
	8	30	43.24	69%	25	40	62.50%	43.36%
	9	30	43.67	69%	25	40	62.50%	42.94%
	10	30	43.98	68%	25	40	62.50%	42.63%
	11	30	43.66	69%	25	40	62.50%	42.95%
	12	30	44.65	67%	24	40	60.00%	40.31%
	13	30	44.11	68%	24	40	60.00%	40.81%
	14	30	42.6	70%	25	40	62.50%	44.01%
	15	30	42.98	70%	25	40	62.50%	43.62%
	16	30	44.14	68%	24	40	60.00%	40.78%
	17	30	44.15	68%	24	40	60.00%	40.77%
	18	30	44.17	68%	24	40	60.00%	40.75%
	19	30	43.37	69%	25	40	62.50%	43.23%
	20	30	42.98	70%	25	40	62.50%	43.62%
	21	30	43.73	69%	25	40	62.50%	42.88%
	22	30	44	68%	25	40	62.50%	42.61%
	23	30	43.51	69%	25	40	62.50%	43.09%
	24	30	43.63	69%	25	40	62.50%	42.98%
	25	30	44.01	68%	25	40	62.50%	42.60%
	26	30	43.26	69%	25	40	62.50%	43.34%
	27	30	43.88	68%	25	40	62.50%	42.73%
	28	30	43.36	69%	25	40	62.50%	43.24%
	29	30	43.87	68%	25	40	62.50%	42.74%
	30	30	43.92	68%	25	40	62.50%	42.69%
							PROMEDIO	42.73%

Fuente: Elaboración Propia

Luego de analizar los datos que se recolectaron se realizó un cuadro que representa la productividad que se manejaba en el mes de febrero y marzo, que era muy baja, como se puede notar en la siguiente ilustración, esta productividad es de un promedio de 42.73 % ya que diariamente producen similar cantidad diaria y siempre varia la producción e cada colchón, por cualquier eventualidad o algún factor del puesto de trabajo. Este cuadro es realizado con ayuda de la toma de datos que se encuentra en la página anterior y es la ilustración 25

Ilustración 26-Productividad diaria antes

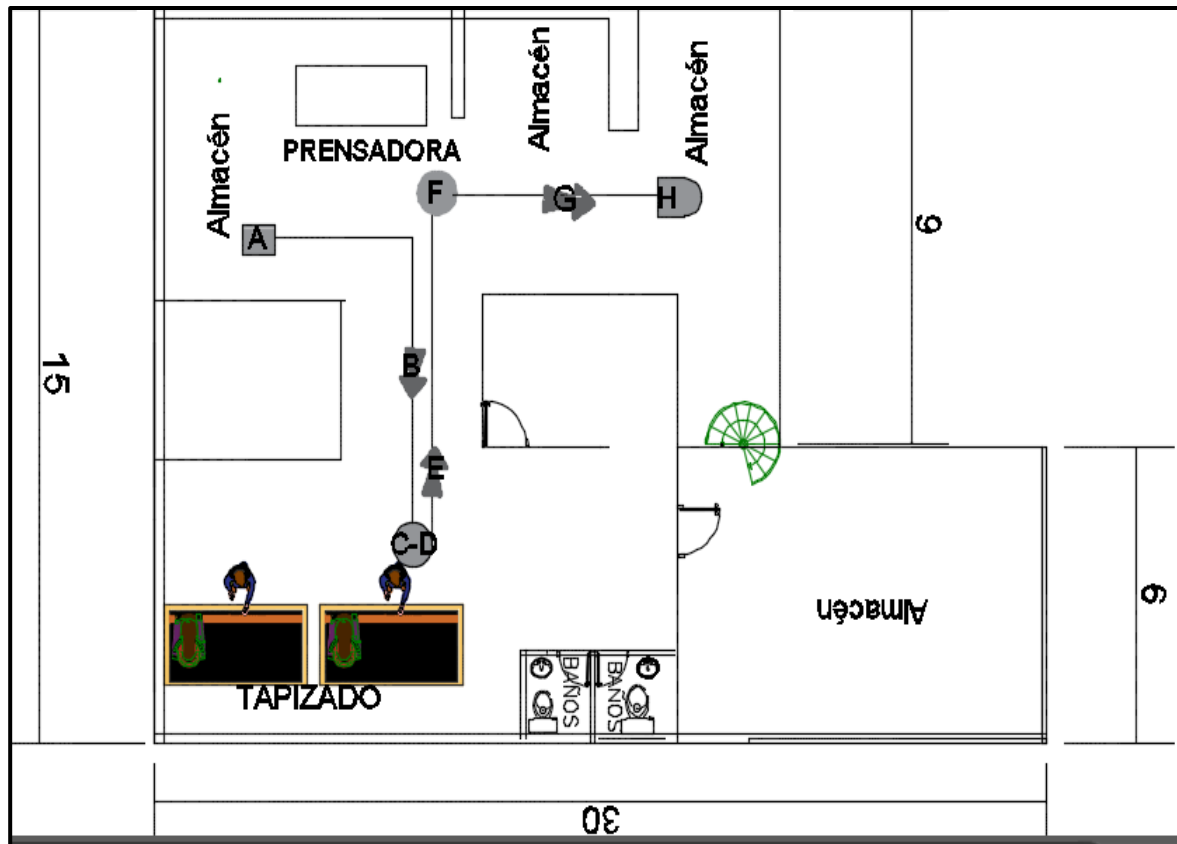


Fuente: Elaboración Propia

La propuesta de mejora acordada con el gerente es que al observar los porcentajes, se llegó al acuerdo de distribuir mejor las áreas, el desarme y reciclaje de la maquina deteriorada de ensamble y/o venderla.

La duración de esto duro de 2 a 3 días; se decidió comprar más insumo de paneles y la elaboración de una nueva distribución como se puede observar en la siguiente ilustración:

Ilustración 27- Diagrama de recorrido propuesto (Segundo Piso)

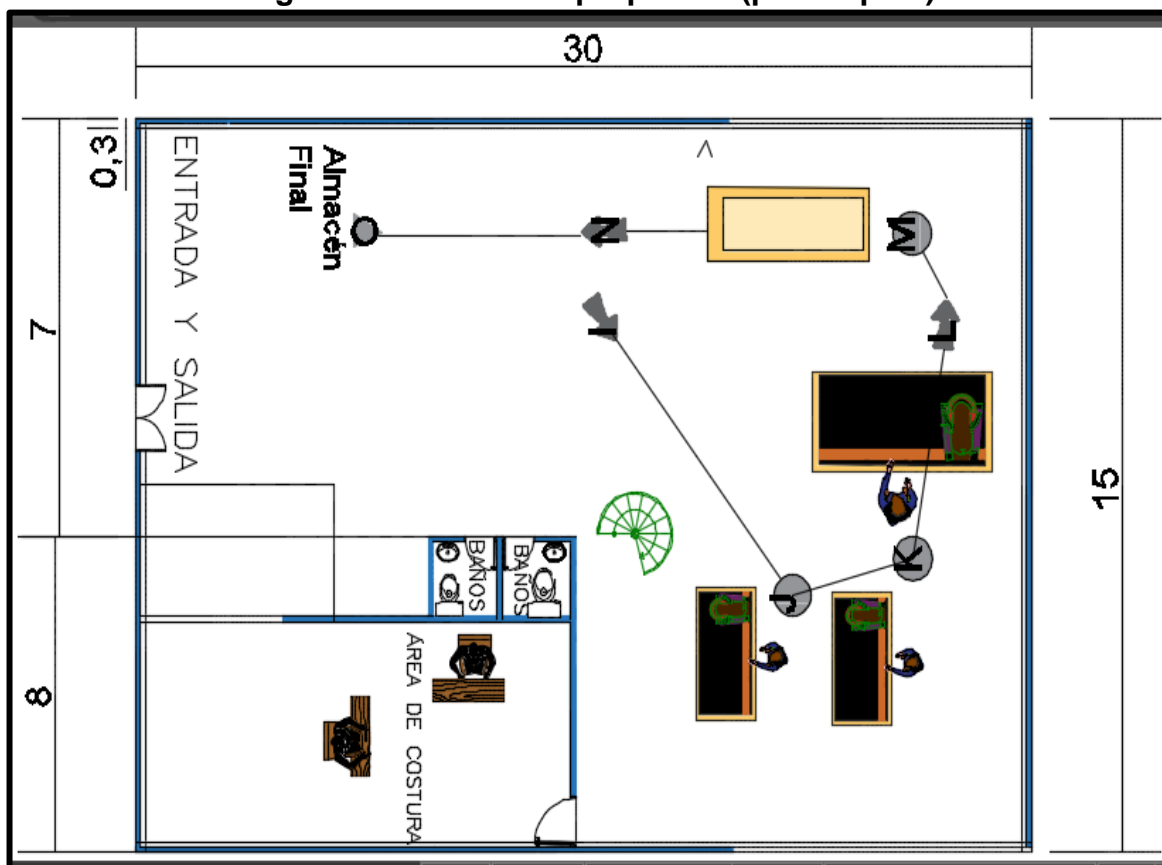


Se evidencia la mejora de los procesos y la fluidez que tendría en torno a sus espacios y como el área de ensamble de paneles se convirtió en almacén de Paneles de Resortes esta se ubicaría a menor distancia del área de tapizado donde se iniciaría la primera operación del diagrama de análisis del proceso planteado. Se inicia con la inspección (A) del panel anteriormente colocado en esta área, ya que los días sábados donde el proveedor, ayuda al personal a almacenar, seguidamente se transportar (B) al área de tapizado, donde se engrampa con grapas en ambos lados con Notex y/o Zizal conjuntamente de espuma, luego de concluido en proceso

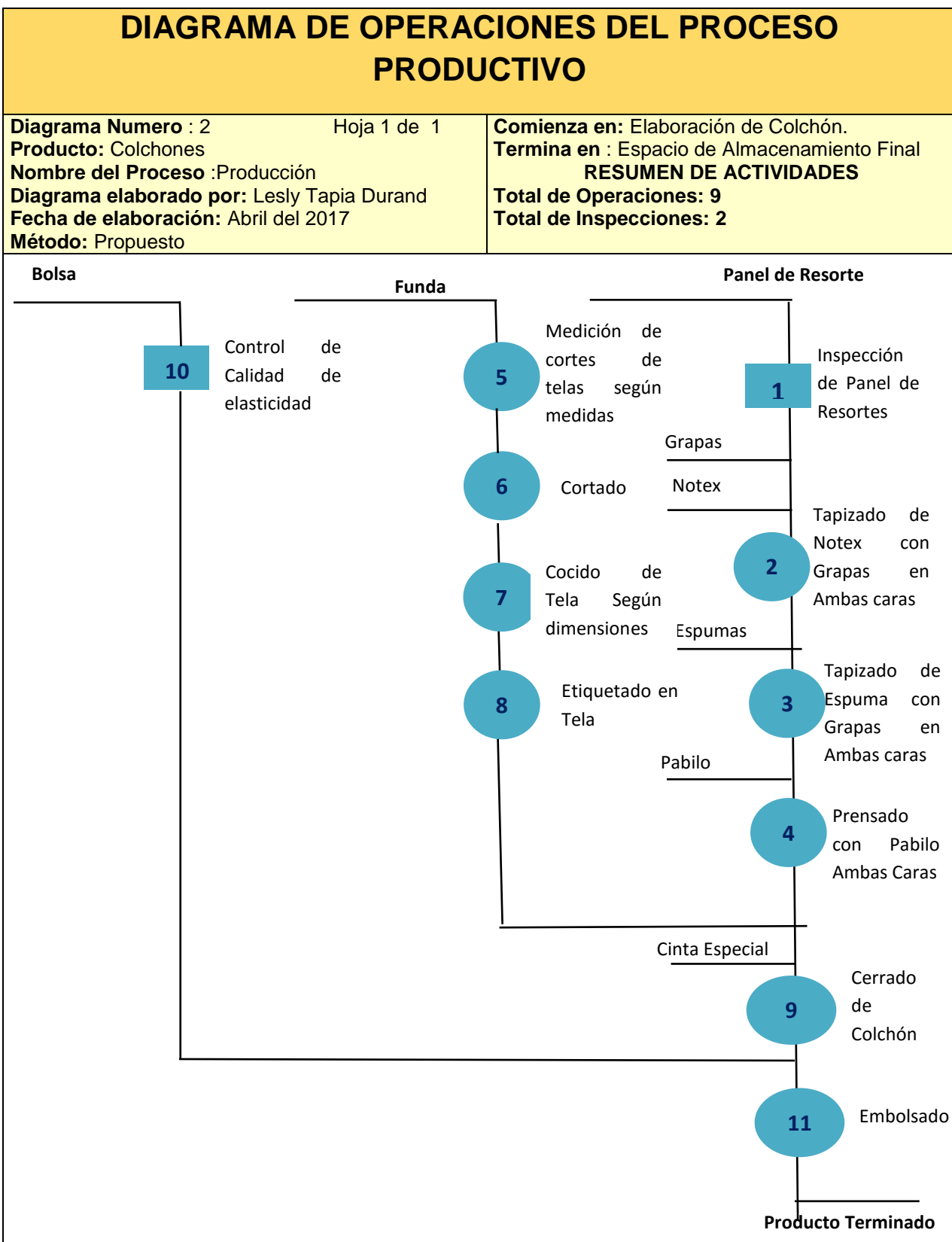
de tapizado se transporta(E) hacia el área de Prensado (F) , se prensa y cose con un pabito industrial , para luego ser transportado (G) hacia el primer almacenaje (H) donde se esperara para luego ser trasladado(I) hacia el primer piso y ubicados en las mesas industriales y cerradoras de colchones, donde se iniciara con el proceso de traer las fundas y cerrados de colchón (J-K) ,sucesivamente al finalizar el cerrado del colchón se dirige (L) al área de embolsado (M) , donde se finaliza todo el

A su vez se realizaron los Diagramas de Operaciones y procesos productivos, el diagrama de análisis y operaciones y finalmente el diagrama de recorrido y así poder dar viabilidad en cuanto a la mejora en fluidez de cada proceso.

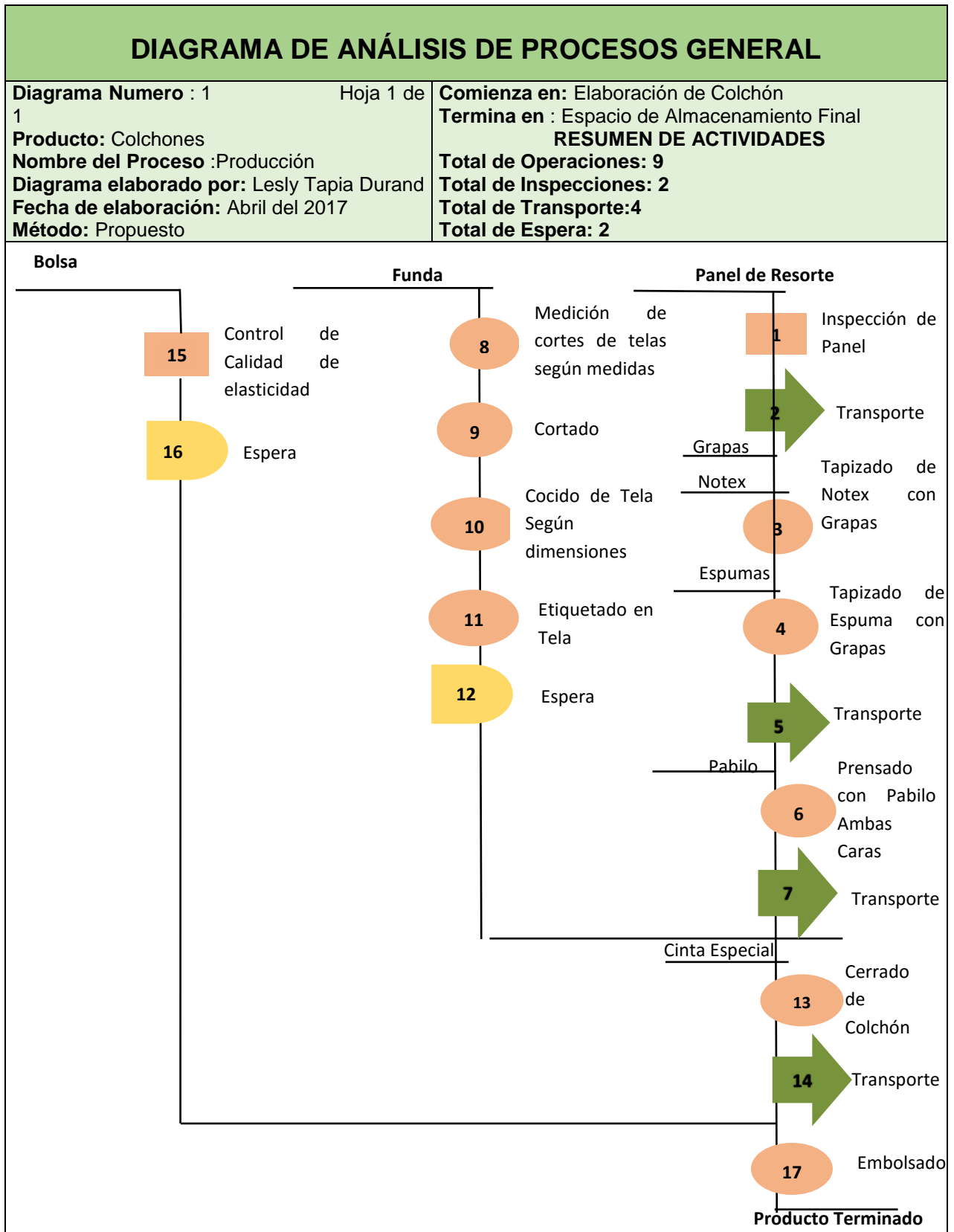
Ilustración 28- Diagrama de recorrido propuesto (primer piso)



A continuación se observarán los diagramas DOP Y DAP sencillos propuestos para el entendimiento del dueño de la empresa para que se vea la fluidez que tendría su área de producción.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia





La ilustración 29 y 30 muestran de qué manera se realizara el producto, ya que estos fueron presentados al jefe de producción y al gerente para que de la aprobación que se quite el área de panelado y como esta fluidez mejorara los tiempos de producción que hare que los pedidos se han atendidos a tiempo y todos se entreguen en el día planificado, ya que un gran problema era este.

Por lo tanto la implementación de la superficie que se utilizara como almacén, mejora el espacio donde coloca el producto final y no obstruya las puertas y salidas ante cualquier accidente.

Se realizaron los estudios de tiempos luego de esta implementación, los cuales se pueden observar en las ilustraciones 31, 32 y 33, están muestran los tiempos actuales de producción y a su vez la cantidad que se produce luego de estas mejoras , ya que el promedio de la toma de tiempos actuales de un aproximado de 25 minutos por colchón , a su vez se mejora también la cantidad producida diaria que es de unos 45 colchones ,ya que todos los paneles que se realizaban , son ahora comprados a la empresa proveedora Inversiones Karmont S.A.C , la cual se dedica a la fabricación de este tipo y con mucho mas garantía y calidad , este proveedor entrega de manera rápida todos los pedidos solicitados respecto a paneles con las medidas que se le pida .

Es por ello que aumento las compra de materiales e insumos para la fabricación de los colchones ortopédicos de la marca EZZENSIALE que es la que produce MONLOP S.A., la adquisición de estos paneles es de 3 soles más de lo que costaba realizarlo, pero esto no vario en el precio de venta, ya que aumentaron los clientes, esto se verá reflejado La ilustración 41 – Beneficio / Costo, donde se podrá evidencia el aumento progresivo de la empresa en cuanto a ganancia.

Ilustración 31- DAP Propuesto

Operario/material/equipo							
Diagrama N°: 1			Hoja N°: 1		RESUMEN		
Objeto: Elaboración de Colchones en la Empresa Monlop S.A			Actividad	Actual	Prop	Eco.	
			Operación	7	6	1	
			Transporte	9	5	4	
Actividad: Producción de Colchones			Espera	2	1	1	
			Inspección	1	1	0	
			Almacén	2	2	0	
Método: Actual/Propuesto			Distancia	73.4 mts	34.1Mts	39.3 Mts	
Lugar: Área de Producción			Tiempo	35.49	20.84	14.65min	
Metodo : Propuesto			Costo				
			M Obra				
Compuesto por Lesly Tapia D. Fecha: 15/03/17			Material				
			Total				
DESCRIPCIÓN	Timp. (min)	Dista. (mts)					Observación
1.Inspeccion de Panel de resortes	0.50						
2.Transporte al área de Tapizado	0.4	8.0					
3.Tapizado de notex con grapas en ambas caras	2.31						
4. Tapizado de espuma con grapas en ambas caras	4.03						
5.Transporte al área de Prensado	0.13	7.3					
6. Prensado con Pabilo especial en Ambas Caras	4.4						
7.Transporte al área de Almacén de prensado	0.21	3.8					
8.Espera	0.3						El Producto Prensado se queda almacenado, hasta que haya una cantidad moderada y proceda a cerrarse.
9.Transporte de producto prensado hacia Almacén de Mesa Industrial 1(Primer Piso)	2 min	5.0					
10. Colocación de Funda y Tela	0.9						
11. Cerrado de Colchón	4.6						
12.Transporte hacia Embolsado	0.21	2.0					
13. Embolsado	0.6						
14. Transporte hacia almacén de Producto Final	0.25	8.0					
14. Almacenaje Final							Producto Final
TOTAL	20.84	34.1					

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 32- Hoja de Estudio Después

FICHA DE ESTUDIO ABRIL DEL 2017	Hoja 2		HOJA DE ESTUDIO			MONLOP S.A
	Estudio No.01					DESPUES
	Hora= 9:00 am a 6:00 pm					CRONOMETRADO: Tapia Durand, Lesly
ELEMENTOS	1	2	3	4	SUMATORIA	
AREA: DE PRODUCCIÓN	PROCESO DE TAPIZADO	PROCESO DE PRENSANDO	PROCESO DE CERRADO DE COLCHON	PROCESO DE EMBOLSADO	POR DIA DE TODOS LOS PROCESOS(MINUTOS)	
CICLO						OBSERVACIONES:
1	6.74	4.74	5.8	0.81	18.09	Producción veloz
2	7.08	4.73	6	1.02	18.84	-
3	6.79	4.83	6.3	0.93	18.75	-
4	7.08	4.73	6.1	1.11	19.12	-
5	6.82	4.85	5.9	0.93	18.38	Buena supervisión de procesos
6	7.1	4.72	6.4	1.02	19.37	-
7	6.9	4.75	5.9	0.82	18.34	-
8	7	5.04	5.8	1.11	18.66	-
9	6.72	4.72	5.8	1.03	18.59	-
10	7	4.75	6.6	0.91	19.23	Proceso más rápido
11	7.01	4.93	6	0.92	18.68	-
12	6.98	4.54	6.5	1.13	19.54	-
13	7.18	4.84	6.2	1.01	18.93	-
14	6.7	4.56	5.8	0.83	18.17	-
15	6.89	4.83	5.9	0.91	18.26	-
16	7.01	4.73	6.2	1.11	19.15	-
17	7.1	4.94	6.5	1.03	19.36	-
18	6.91	4.63	6	1.02	18.87	Buen control de tiempos
19	6.81	4.65	6.4	0.82	18.66	-
20	7.1	4.82	5.5	0.91	18.16	-
21	6.89	4.64	6.2	1.13	19.04	-
22	6.69	4.85	6.4	1.11	18.84	
23	7	4.83	6.1	0.92	18.87	Tiempo preciso para cada proceso
24	7.1	4.84	5.8	1.03	18.76	-
25	6.99	4.64	6.2	0.82	18.85	-
26	6.83	4.74	6	0.91	18.38	-
27	7.18	4.83	6	1.13	19.05	-
28	6.81	4.73	5.8	1.01	18.45	Producción más rápida
29	6.89	4.74	6.5	1.02	19.14	-
30	6.93	4.74	6	0.91	18.58	-

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 33- Resumen de estudio después

RESUMEN DEL ESTUDIO					
AREA DE PRODUCCION NUMERO DE TRABAJADORES: 7		Estudio No: 1 Fecha del estudio: Septiembre del 2016 Analista: Lesly Tapia Durand			
SUMATORIA POR DIA DE TODOS LOS PROCESOS		Tiempo Estándar: DESPUES			
DIAS	(MINUTOS): Tiempo Promedio	Valoración	Tiempo Normal (T.N.) Tn= Tp.(valoración)	TOL%	Tiempo Estándar (TS min.) Te.= Tn. (1+ Tol%)
1	18.09	1.09	19.7181	20	23.66
2	18.84	1.09	20.5356	20	24.64
3	18.75	1.09	20.4375	20	24.53
4	19.12	1.09	20.8408	20	25.01
5	18.38	1.09	20.0342	20	24.04
6	19.37	1.09	21.1133	20	25.34
7	18.34	1.09	19.9906	20	23.99
8	18.66	1.09	20.3394	20	24.41
9	18.59	1.09	20.2631	20	24.32
10	19.23	1.09	20.9607	20	25.15
11	18.68	1.09	20.3612	20	24.43
12	19.54	1.09	21.2986	20	25.56
13	18.93	1.09	20.6337	20	24.76
14	18.17	1.09	19.8053	20	23.77
15	18.26	1.09	19.9034	20	23.88
16	19.15	1.09	20.8735	20	25.05
17	19.36	1.09	21.1024	20	25.32
18	18.87	1.09	20.5683	20	24.68
19	18.66	1.09	20.3394	20	24.41
20	18.16	1.09	19.7944	20	23.75
21	19.04	1.09	20.7536	20	24.90
22	18.84	1.09	20.5356	20	24.64
23	18.87	1.09	20.5683	20	24.68
24	18.76	1.09	20.4484	20	24.54
25	18.85	1.09	20.5465	20	24.66
26	18.38	1.09	20.0342	20	24.04
27	19.05	1.09	20.7645	20	24.92
28	18.45	1.09	20.1105	20	24.13
29	19.14	1.09	20.8626	20	25.04
30	18.58	1.09	20.2522	20	24.30

Fuente: Elaboración Propia

Luego de analizar los cuadros se observar que luego de la implementación de la nueva zona de almacenaje y a su vez al quitar el área de ensamble, se llega a una producción de 25 minutos aproximadamente por colchón con los mismos minutos de trabajo y contando con dos maquina cerradoras y con dos mesas industriales en la área de tapizado y cerrado.

Ilustración 34-Eficacia después

DESPUÉS:				
COLCHONES POR DIA				
RESULTADO ALCANZADO				
NUMERO DE DIAS	TIEMPO ESTANDAR	MINUTOS DIARIOS DE TRABAJO	POR DIA	*2
1	23.66	540	23	46
2	24.64	540	22	44
3	24.53	540	22	44
4	25.01	540	22	43
5	24.04	540	22	45
6	25.34	540	21	43
7	23.99	540	23	45
8	24.41	540	22	44
9	24.32	540	22	44
10	25.15	540	21	43
11	24.43	540	22	44
12	25.56	540	21	42
13	24.76	540	22	44
14	23.77	540	23	45
15	23.88	540	23	45
16	25.05	540	22	43
17	25.32	540	21	43
18	24.68	540	22	44
19	24.41	540	22	44
20	23.75	540	23	45
21	24.90	540	22	43
22	24.64	540	22	44
23	24.68	540	22	44
24	24.54	540	22	44
25	24.66	540	22	44
26	24.04	540	22	45
27	24.92	540	22	43
28	24.13	540	22	45
29	25.04	540	22	43
30	24.30	540	22	44

Fuente: Elaboración Propia

2.8.4. Resultados:

Se puede evidenciar un aumento en la eficiencia y eficacia con respecto a los 30 días posteriores ya evaluados, ya que el área de ensamble traía como consecuencia muchas demoras. A su vez se visualiza que el aproximado del nuevo tiempo de elaboración de un colchón es de 26 minutos.

Ilustración 35 - Análisis de Mejora

N(días)	D. 1	D. 2	V. I.	D. 3	D. 4	V.D.
1	23.66	159.75	3780	85%	91%	77.16%
2	24.64	153.39	3780	81%	88%	71.14%
3	24.53	154.13	3780	82%	88%	71.82%
4	25.01	151.15	3780	80%	86%	69.07%
5	24.04	157.23	3780	83%	90%	74.74%
6	25.34	149.20	3780	79%	85%	67.30%
7	23.99	157.57	3780	83%	90%	75.07%
8	24.41	154.87	3780	82%	88%	72.52%
9	24.32	155.45	3780	82%	89%	73.07%
10	25.15	150.28	3780	80%	86%	68.28%
11	24.43	154.71	3780	82%	88%	72.36%
12	25.56	147.90	3780	78%	85%	66.13%
13	24.76	152.66	3780	81%	87%	70.46%
14	23.77	159.05	3780	84%	91%	76.48%
15	23.88	158.26	3780	84%	90%	75.73%
16	25.05	150.91	3780	80%	86%	68.85%
17	25.32	149.27	3780	79%	85%	67.37%
18	24.68	153.15	3780	81%	88%	70.91%
19	24.41	154.87	3780	82%	88%	72.52%
20	23.75	159.14	3780	84%	91%	76.57%
21	24.90	151.78	3780	80%	87%	69.65%
22	24.64	153.39	3780	81%	88%	71.14%
23	24.68	153.15	3780	81%	88%	70.91%
24	24.54	154.05	3780	82%	88%	71.75%
25	24.66	153.31	3780	81%	88%	71.06%
26	24.04	157.23	3780	83%	90%	74.74%
27	24.92	151.70	3780	80%	87%	69.58%
28	24.13	156.63	3780	83%	90%	74.18%
29	25.04	150.99	3780	80%	86%	68.93%
30	24.30	155.54	3780	82%	89%	73.14%

Fuente: Elaboración Propia

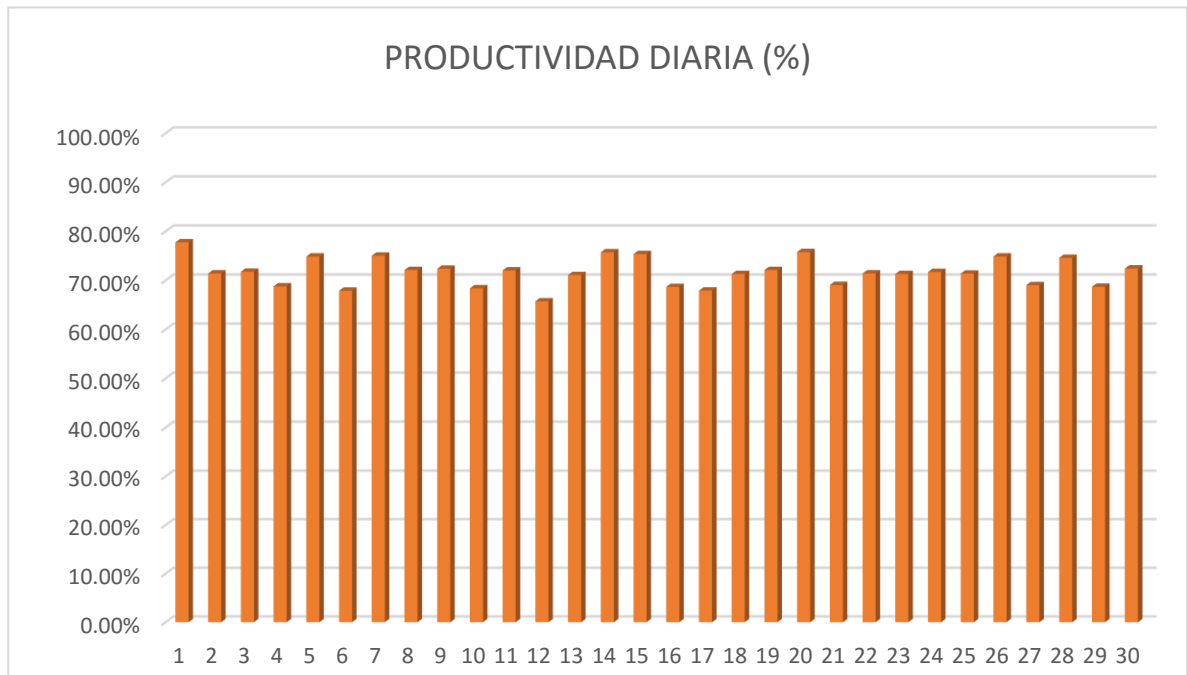
Ilustración 36- Cuadro de Datos Después

DESPUES	DIA	Tiempo Esperado (por produccion por dia)	Tiempo Alcanzado (por produccion por dia)	Eficiencia = T.E/T.A x 100%	Resultado Alcanzado (por produccion por dia)	Resultado Esperado (por produccion por dia)	Eficacia = R.A/R.E x 100%	Productividad (%)
	1	20	23.66	85%	46	50	92.00%	77.76%
	2	20	24.64	81%	44	50	88.00%	71.42%
	3	20	24.53	82%	44	50	88.00%	71.76%
	4	20	25.01	80%	43	50	86.00%	68.78%
	5	20	24.04	83%	45	50	90.00%	74.87%
	6	20	25.34	79%	43	50	86.00%	67.89%
	7	20	23.99	83%	45	50	90.00%	75.04%
	8	20	24.41	82%	44	50	88.00%	72.11%
	9	20	24.32	82%	44	50	88.00%	72.38%
	10	20	25.15	80%	43	50	86.00%	68.38%
	11	20	24.43	82%	44	50	88.00%	72.03%
	12	20	25.56	78%	42	50	84.00%	65.73%
	13	20	24.76	81%	44	50	88.00%	71.08%
	14	20	23.77	84%	45	50	90.00%	75.74%
	15	20	23.88	84%	45	50	90.00%	75.36%
	16	20	25.05	80%	43	50	86.00%	68.67%
	17	20	25.32	79%	43	50	86.00%	67.92%
	18	20	24.68	81%	44	50	88.00%	71.31%
	19	20	24.41	82%	44	50	88.00%	72.11%
	20	20	23.75	84%	45	50	90.00%	75.78%
	21	20	24.9	80%	43	50	86.00%	69.06%
	22	20	24.64	81%	44	50	88.00%	71.42%
	23	20	24.68	81%	44	50	88.00%	71.31%
	24	20	24.54	82%	44	50	88.00%	71.73%
	25	20	24.66	81%	44	50	88.00%	71.38%
	26	20	24.04	83%	45	50	90.00%	74.87%
	27	20	24.92	80%	43	50	86.00%	69.03%
	28	20	24.13	83%	45	50	90.00%	74.59%
	29	20	25.04	80%	43	50	86.00%	68.70%
	30	20	24.3	82%	44	50	88.00%	72.42%

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO 71.75%

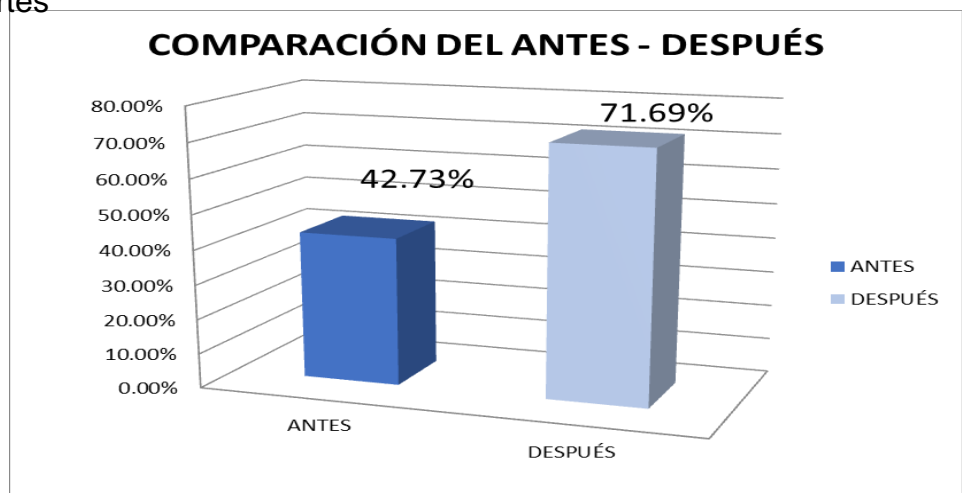
Ilustración 37- Productividad Diaria Después



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 38-Comparacion Antes /Después

La siguiente grafica demuestra el incremento de la productividad del 28.96%, con tan solo implementar un almacén más y de esa manera acortar los traslados y/o transportes, ya que al quitar el área de ensamble este a su vez sirve de almacén de paneles de resortes



Fuente: Elaboración Propia

MEJORA	28.96%
---------------	---------------

2.9 Análisis Económico Financiero:

La Presente tesis analizó los gastos que tiene la empresa a lo largo de 30 días, los gastos administrativos, el sueldo a trabajadores, pagos de alquiler, pagos de luz y agua, pagos a telefonía móvil, gastos de implementos de limpieza, gastos de salud y AFP, gastos de producción, gastos de traslado de colchones a través del camión, entre otros más; para ello se realizó un cuadro de ilustración donde se verá reflejado todo lo anteriormente dicho; la empresa es libre de impuesto. Y el costo de producción antes era Ver Anexo 21 y la ficha técnica de colchón se muestra también en Ver Anexo 20

Ilustración 39- Ganancia Mensual Antes

ANTES	
Gastos de luz	S/.500.00
Gastos de Agua	S/.250.00
Gastos de Alquiler	S/.4,000.00
Gastos de Sueldo Operarios	S/.10,500.00
Gasto de Sueldo Administrativo	S/.2,000.00
Gasto de Sueldo de Gerente	S/.3,000.00
EESALUD	S/.2,441.00
AFP	S/.1,992.50
COMBUSTIBLE	S/.1,250.00
Gastos de produccion en 30 dias	S/.187,500.00
Total de Gastos	S/.213,433.50
Ganancia de costo de Venta de 30 dias	S/.337,500.00
Ganancia Mensual	S/.124,066.50

Fuente: Elaboración Propia

Es así que al observar el cuadro se evidencia que antes de implementar la mejora dada hay una ganancia mensual de S/.124,066.50.

Seguidamente se realizó un cuadro similar, donde se evidencia la ganancia que se obtiene luego de implementar el presupuesto anteriormente visto en ilustración N°. para ello lo observaremos en el siguiente cuadro de ilustración:

Ilustración 40- Ganancia Mensual Después

Después	
Gastos de luz	S/.500.00
Gastos de Agua	S/.250.00
Gastos de Alquiler	S/.4,000.00
Gastos de Sueldo Operarios	S/.10,500.00
Gasto de Sueldo Administrativo	S/.2,000.00
Sueldo de Gerente	S/.3,000.00
EESALUD	S/.2,441.00
AFP	S/.1,992.50
COMBUSTIBLE	S/.1,250.00
Gastos de produccion en 30 dias	S/.351,000.00
Total de Gastos	S/.376,933.50
Ganancia de costo de Venta de 30 dias	S/.607,500.00
Ganancia Mensual	S/.230,566.50

Fuente: Elaboración Propia

Al analizar el cuadro de ganancia mensual después se da como resultado una ganancia de S/. 230,566.50

Es por ello que se puede dar como diferencia S/.106,500.00 soles que es la ganancia que obtuvo la implementación de mi presente tesis.

Finalmente observaremos un cuadro de ilustración donde se analiza el Beneficio costo de mi proyecto:

Ilustración 41- Beneficio / Costo

Promedio de Produccion antes	25
Promedio de Produccion Despues	45

Productividad Antes - Despues	29%
Aumento Por dia	7.24

Costo de Produccion	S/.260.00	S/.1,882.40
Precio de Venta	S/.450.00	S/.3,258.00
Margen de Contribucion		S/.1,375.60

Margen de Contribucion	Dia	ADICIONAL
S/.1,375.60	30	S/.41,268.00

	BENEFICIO / COSTO	RESULTADO
Margen de Contribucion	S/.41,268.00	7.2
COSTO DE INVERSION	S/.5,760.00	

B/C	>1
------------	--------------

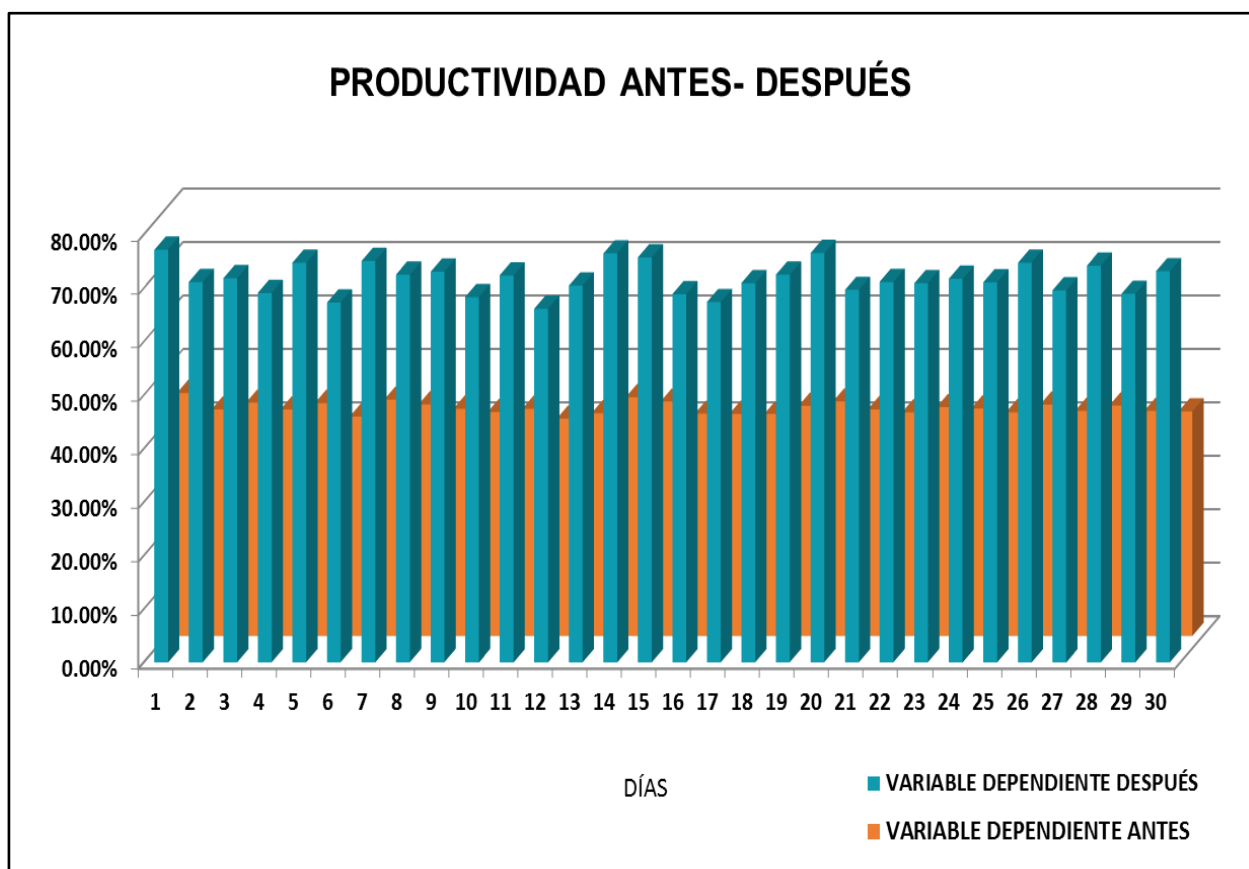
Fuente: Elaboración Propia

III. Resultados:

3.1 Análisis Descriptivo:

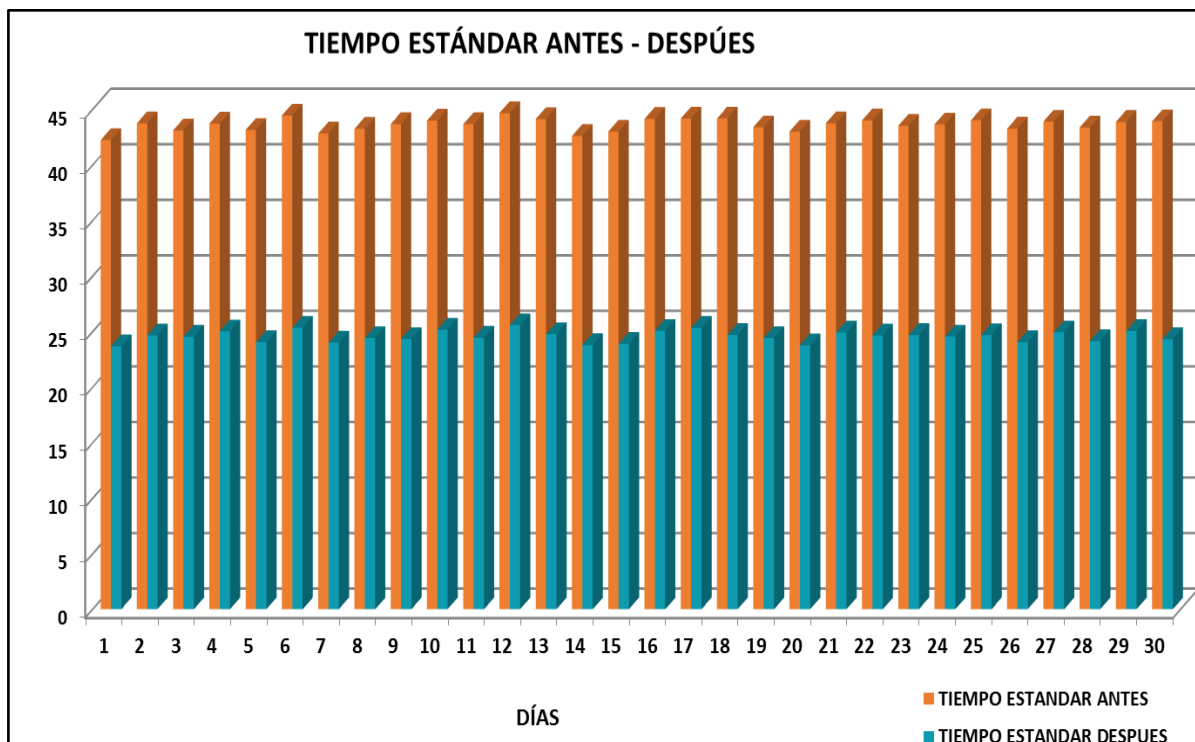
Mediante el siguiente gráfico se observa un incremento de la productividad aplicando el estudio de la presente tesis, se representó a través de un gráfico de barras donde se evidencia la diferenciación a través de porcentajes respecto a los 30 días analizados, la cual trajo una mejora de 28%, la cual se ve reflejada con la representación de barras de color azul y a su vez la representación naranja muestra cómo se encontraba anteriormente la empresa con respecto a la productividad.

Ilustración 42-Productividad Antes/ Después



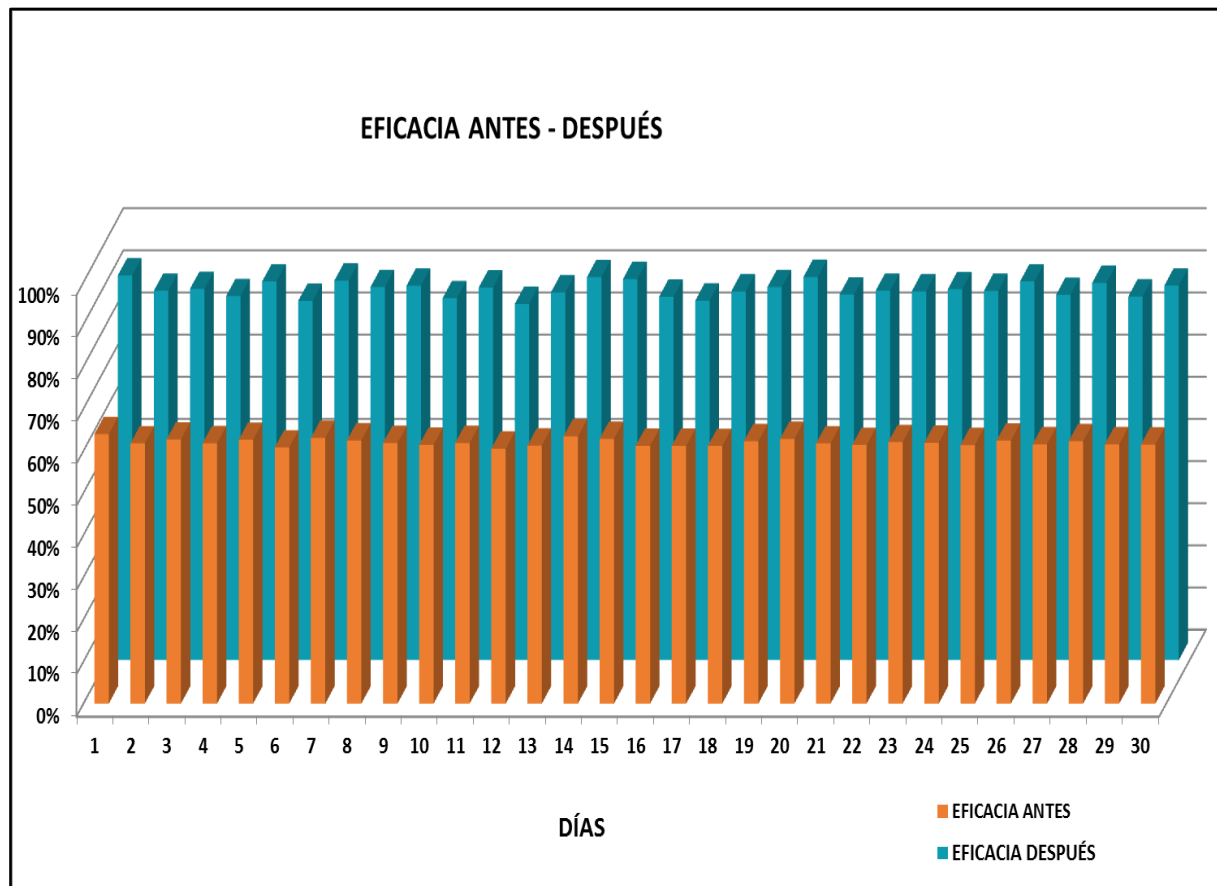
Seguidamente se elaboró un gráfico la cual refleja como el método empleado de estudio de tiempos y métodos, con respecto al tiempo estándar ayudo a disminuir el tiempo que se necesitaba al realizar un colchón, ya que se eliminó uno de los procesos que demandaba una demora excesiva de la producción la cual era en el proceso de elaboración del panel de resorte, que empleaba en promedio unos 15 minutos del tiempo total de producción, debido a esto se retrasaba en realizar un colchón. Mediante este grafico se puede evidenciar 2 tipos de gráfico de barra, la de color naranja representan los tiempos anteriormente utilizados en la elaboración de colchones que es aproximadamente de 45 min en promedio, es por ello que en la representación azul se ve la disminución de esta, lo que ayudo en un gran porcentaje a la productividad anteriormente vista en el Ilustración 42

Ilustración 43- Tiempo estándar antes/ Después



Posteriormente se realizó una comparativa con respecto a la eficacia donde se ve reflejado un incremento de las cantidades mostradas durante 30 días en la eficacia después, así como en la variación del porcentaje mostrado en el gráfico. Donde se puede apreciar que en el gráfico de barras naranja se visualiza las cantidades de como producía inicialmente la empresa y en el gráfico de color azul se observa una mejora en la eficacia después, con una mejora del 26%.

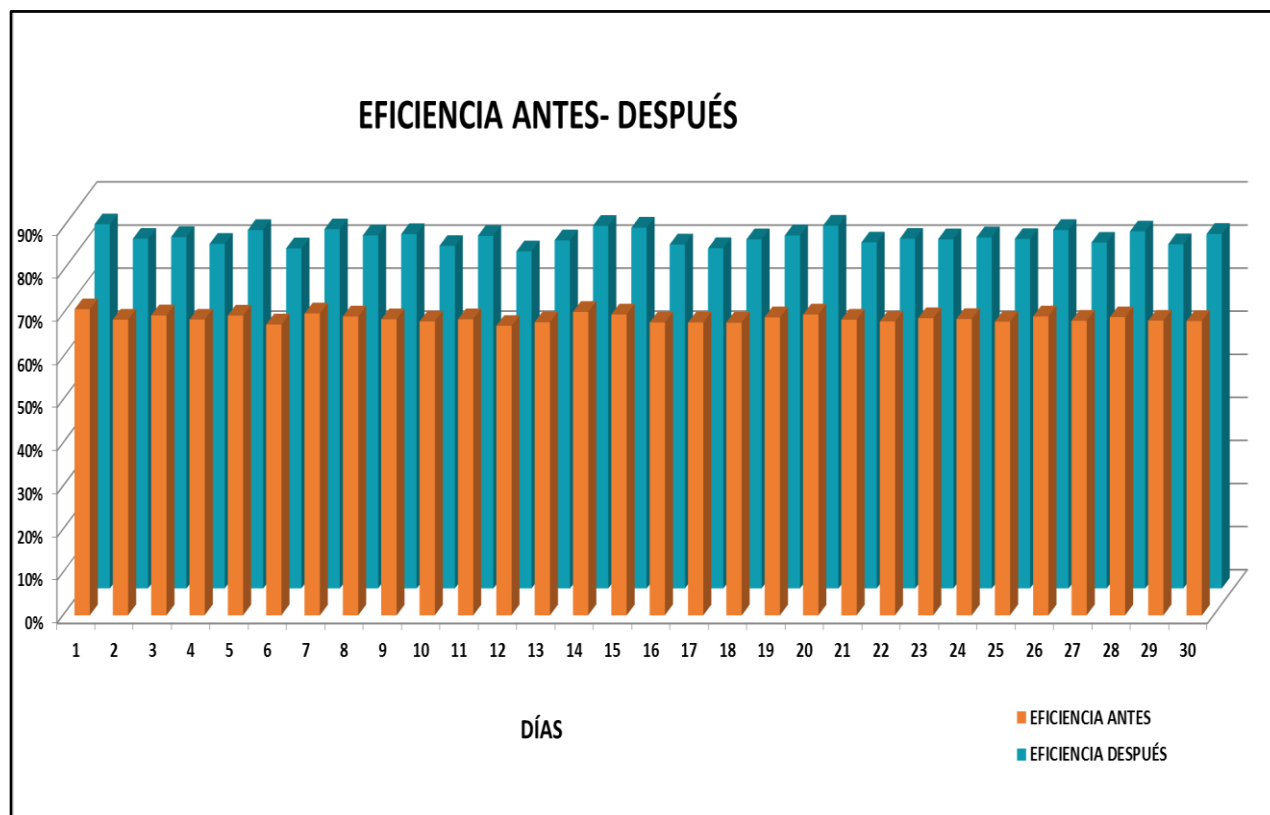
Ilustración 44- Comparación De Eficacia Antes/ Después



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se realizó una comparación entre ambas eficiencias, donde podemos notar un gran cambio en el incremento de la eficacia después durante un estudio de 30 días, que representa el tiempo asignado para toda la elaboración del colchón así se ve reflejado en la variación del porcentaje mostrado en el gráfico. Donde se puede apreciar que en el gráfico de barras naranja se visualiza los tiempos representado en porcentajes de como producía inicialmente la empresa y en el gráfico de color azul se observa una mejora en la eficiencia después, con una mejora del 13%.

Ilustración 45- Comparación De Eficiencia Antes/ Después



Fuente: Elaboración Propia

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

Ha: El estudio de tiempos y métodos mejora productividad en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

Lo primero en realizar será contrastar nuestra hipótesis general, es obligatoriamente primero hacer nuestra prueba de normalidad entre la productividad antes y la productividad después, gracias a esto sabremos si muestra un comportamiento paramétrico. Para ello elegimos el estadígrafo de Shapiro-Wilk, ya que nuestros datos son menos o iguales a 30, en el caso que nuestros datos fueran mayores a 30 escogeríamos el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 1-Prueba de normalidad de productividad con Shapiro Wilk

Prueba de Normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	.815	30	.000
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	.948	30	.149
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración Propia

Interpretando la tabla 1, podemos ver y decir la significancia de ambas productividades, donde el antes nos da un 0.000 y después 0.149, ya visto que la productividad antes es menor a 0.05 y la productividad dada después es mayor a 0.05, decimos que, dada ya la regla de decisión, asumimos que, para realizar la

contratación de nuestra hipótesis, debemos usar obligatoriamente un estadígrafo no paramétrico, en este caso usaremos la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de nuestra hipótesis general

H_0 : El estudio de tiempos y métodos no mejora productividad en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

H_a : El estudio de tiempos y métodos mejora productividad en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 2-Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	30	,4283	,01206	,40	,46
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	30	,7167	,02905	,66	,78

Fuente: Elaboración Propia

Interpretando la tabla 2, vemos que la comparación entre las medias de la productividad antes es (0.4283) es menor que la media de la productividad después (0.7167), por ende ya dada la regla de decisión que nos dice cuando la $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, queda totalmente rechazada la hipótesis nula, la cual era el estudio de tiempos y métodos no mejora productividad en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

Por consiguiente, aceptamos la hipótesis de investigación o la hipótesis alterna H_a : $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$, donde vemos que hay un incremento en el índice de productividad, la cual queda demostrado que el estudio de tiempos y métodos mejora productividad en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

Ya teniendo nuestro análisis y haber confirmado que es correcto, continuaremos con el debido análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados previamente hechos en la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 3-Estadísticos de prueba de Wilcoxon para productividad

Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-4,798 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

Vemos en la tabla 3, podemos verificar lo que es la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000 y según la regla de decisión que lo que nos dice que si nuestra significancia es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna o de investigador, que en este caso sería el estudio de tiempos y métodos mejora productividad en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

H_a: El estudio de tiempos y métodos mejora la eficiencia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

En primera instancia procederemos a contrastar la primera hipótesis específica, es obligatoriamente primero hacer nuestra prueba de normalidad entre la eficiencia antes y la eficiencia después, gracias a esto sabremos si muestra un comportamiento paramétrico. Para ello elegimos el estadígrafo de Shapiro-Wilk, ya que nuestros datos son menos o iguales a 30.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 4- Prueba de normalidad de eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	.888	30	.004
EFICIENCIA DESPUÉS	.968	30	.491
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración Propia

Interpretando la tabla 4, podemos ver y decir la significancia de ambas productividades, donde el antes nos da un 0.004 y después 0.491, ya visto que la eficiencia antes es menor a 0.05 y la eficiencia dada después es mayor a 0.05, decimos que, dada ya la regla de decisión, asumimos que, para realizar la contrastación de nuestra primera hipótesis específica, debemos usar

obligatoriamente un estadígrafo no paramétrico, en este caso usaremos la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de nuestra primera hipótesis específica

H_0 : El estudio de tiempos y métodos no mejora eficiencia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

H_a : El estudio de tiempos y métodos mejora eficiencia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

Regla de decisión:

H_0 : $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H_a : $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 5-Comparación de medias de Eficiencia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	30	,6883	,00913	,67	,71
EFICIENCIA DESPUÉS	30	,8150	,01676	,78	,85

Fuente: Elaboración Propia

Interpretando la tabla 5, vemos que la comparación entre las medias de la productividad antes es (0.6883) es menor que la media de la productividad después (0.8150), por ende ya dada la regla de decisión que nos dice cuando la H_0 : $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, queda totalmente rechazada la hipótesis nula, la cual era el estudio de tiempos y métodos no mejora eficiencia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

Por consiguiente, aceptamos la hipótesis de investigación o la hipótesis alterna H_a : $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$, donde vemos que hay un incremento en el índice de eficiencia, la cual

queda demostrado que el estudio de tiempos y métodos mejora eficiencia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

Ya teniendo nuestro análisis y haber confirmado que es correcto, continuaremos con el debido análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados previamente hechos en la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 6-Estadísticos de prueba de Wilcoxon para eficiencia

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA DESPUÉS - EFICIENCIA ANTES
Z	-4,827 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración Propia

Vemos en la tabla 6, podemos verificar lo que es la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000 y según la regla de decisión que lo que nos dice que si nuestra significancia es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna o de investigador, que en este caso sería el estudio de tiempos y métodos mejora eficiencia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a: El estudio de tiempos y métodos mejora la eficacia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

En primer lugar, realizaremos a contrastar la segunda hipótesis específica, es necesario primero hacer nuestra prueba de normalidad entre la eficacia antes y la eficacia después, gracias a esto sabremos si muestra un comportamiento paramétrico. Para ello elegimos el estadígrafo de Shapiro-Wilk, ya que nuestros datos son menos o iguales a 30.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 7-Prueba de normalidad de eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	.599	30	.000
EFICACIA DESPUÉS	.899	30	.008

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Viendo la tabla 7, podemos ver y decir la significancia de ambas eficacias, donde el antes nos da un 0.000 y después 0.008, ya visto que la eficacia antes es menor a 0.05 y la eficacia dada después es menor a 0.05, decimos que, dada ya la regla de decisión, asumimos que es paramétrica. Por consiguiente realizaremos la contrastación de nuestra segunda hipótesis específica utilizando la prueba de Wilcoxon

Contrastación de nuestra segunda hipótesis específica

H_0 : El estudio de tiempos y métodos no mejora eficacia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

H_a : El estudio de tiempos y métodos mejora eficacia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 8-Comparación de medias de Eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	30	,6247	,01306	,60	,65
EFICACIA DESPUÉS	30	,8793	,01780	,84	,92

Fuente: Elaboración Propia

Interpretando la tabla 8, vemos que la comparación entre las muestras relacionadas de la eficacia antes es (0.6247) es menor que la muestra relacionada de la eficacia después (0.8793), por ende, ya dada la regla de decisión que nos dice cuando el $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, queda totalmente rechazada la hipótesis nula, ya que se puede observar que la media después es mayor que la media antes. Por consiguiente, según la regla de decisión $H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$, aceptamos la hipótesis del investigador, la cual era el estudio de tiempos y métodos mejora eficacia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

Ya teniendo nuestro análisis y haber confirmado que es correcto, continuaremos con el debido análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados previamente hechos en la aplicación de la prueba de wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 9-Prueba de muestras emparejadas de Wilcoxon para eficacia

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICACIA DESPUÉS - EFICACIA ANTES
Z	-4,824 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

Interpretando en la tabla 9, podemos verificar que la significancia de la prueba de T de Wilcoxon aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000 y según la regla de decisión que lo que nos dice que si nuestra significancia es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna o de investigador, que en este caso sería el estudio de tiempos y métodos mejora eficacia en la línea de producción de colchones de la empresa Monlop S.A.

IV. DISCUSIÓN

4.1 La presente tesis tuvo como resultado que al aplicar el estudio de tiempos y métodos buscar la mejora en la línea de producción ya que presentaba una baja productividad, este estudio logro mejorar la productividad en 28.96%, esta se puede apreciar en la ilustracion 42 donde se manifiesta la comparativa del antes y después de este, esta mejora se obtuvo gracias al remplazo de producción de paneles por la compra de estas ya hechas, la cual redujo progresivamente el tiempo de producción de colchones .Es por ello que al comparar con la tesis de Hipólito Daniel, quien también realizo su estudio en una empresa dedicada a la producción de colchones y espumas, este aumento la cantidad producida diaria y mensual ; este Tesista obtuvo como aumento diario 2 colchones , obtuvo también la reducción de 2 trabajadores y disminuyo 129 minutos de espera y es por ello que al analizar esta tesis hubo una comparación como los incrementos de la productividad la teoría tomada por García nos indica que se incrementa la productividad , cuando se disminuyen costos o hay menos reprocesos, menos equivocaciones y devoluciones y menos retrasos al momento de entregar un pedido en el tiempo acordado (Garcia,2011)

4.2 Con respecto a la distribución se utilizó como referencia a ayuda de la tesis de la Tesista Guzmán Nathalia quien realizo diversos gráficos que ayudaron a la presente tesis de cómo realizarlos, a su vez se utilizó el programa AutoCAD que ayuda al ploteo del diagrama de recorrido de la empresa Monlop S.A, la mejora en la distribución trajo una disminución en los transportes del producto en el estado que estuviera en el procesos de producción , es por ello que al mejorar las distribución se obtuvo como resultado de metros recorrido unos 39.3 mts , seguidamente se mejoró la eficiencia en un 13% , esto gracias a que se disminuyó el tiempo de producción de colchones.

4.3 Finalmente los resultados que se obtuvieron en la presente tesis , estudiando la empresa MONLOP S.A ,se obtuvo una producción aproximada diaria de 45 colchones , con lo que se puede afirmar que el estudio de tiempos utilizados da como resultado un alto índice de productividad , la eficacia aumento en un 26% ya que al utilizar este método de estudio de tiempo e ingeniería de métodos se obtiene un alto incremento , teniendo en cuenta como autores a Roberto García Criollo y el

autor Kanawaty nos hablan que la medición del trabajo no sólo analiza los tempos sino cuanto se demora en producir que cantidad logra obtener y las diverso retos que debe afrontar para alcanzar así una mayor productividad.

V. CONCLUSIÓN

Como primera conclusión se determinó que el estudio trajo un incremento no solo porcentual sino monetario, ya que al mejorar los tiempos de producción; se logró como principal objetivo mejorar la fluidez de entrega de pedido, que trajo consigo que se despachara y entregara a tiempo atrayendo más clientes , lo que aumento las ventas y esto se vio reflejado en una ganancia mensual de S/.230,566.50, restándole los gastos de la empresa , esto aumento la productividad en 28% .

Como segunda conclusión se tuvo que aumentar el costo de producción, porque al extraer una operación la cual era la producción de paneles y remplazarlo por la compra de estos, trajo un aumento de 3 a 4 soles de materiales , lo cual aumentó en 10 soles el costo de producción, pero el precio de venta no incremento, ya que esto se vería solo observada en el costo interno de producción .La disminución de 15 minutos de producción hizo posible este incremento de 13 % de la eficiencia de producción.

Como última conclusión se pudo observar una disminución del 19% del tiempo de elaboración de colchón de la empresa Monlop S.A, ya que anteriormente se utilizaba un aproximado de 44 minutos por colchón y como mejora se obtuvo como resultado un tiempo aproximado de 25 minutos por elaboración de colchón, esto trajo como ganancia monetaria S/.106,500.00 soles en comparación de los 30 días posteriores antes de la aplicación del estudio de tiempos y métodos , que irá aumentando a lo largo del tiempo.

VI.RECOMENDACIONES

Como primera recomendación se diría que se siga utilizando este estudio que analiza los métodos y tiempos de elaboración de un proceso en cualquier tipo de rubro, ya que es un estudio incremental de forma sustancial los tiempos analizados y a mejorar así como el tiempo estándar de producción y mediante esto saber si es que su producción diaria es óptima o baja para poder ver los diversos problemas que se presenten en la producción y así solucionarlos.

Como segunda recomendación se puede decir que mediante una buena distribución se puede disminuir los transportes de un proceso a otro ya que este demanda tiempo, espacio, orden y puede traer consigo mucho mayores problemas a futuro, cuando se aumente la producción u orden de pedido, esta buena distribución mejora la rapidez en concluir un cierto producto o servicio de cualquier tipo de empresa. Se recomienda que a otros investigadores sigan profundizando con el estudio de empresas que elaboren colchones y espumas

Como última recomendación se podría decir que podemos aprovechar el aumento monetario que nos da a futuro este estudio de tiempos y métodos y poder así generar una mayor rentabilidad para la empresa ya sea producto o servicio, aprovechando las ganancias para adquirir nuevas maquinarias para poder de esta manera ir mejorando consecutivamente, el estudio que se realizó solo mejorar tiempos y cantidad producida, pero se puede mejorar ya sea en querer incrementar mucho más la producción.

BIBLIOGRAFÍA

Bain, R. (2003), La productividad. 2ª. Ed .Editorial McGraw Hill. México
ISBN: 968-451-616-9

CASTILLO, Oscar. Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa. Tesis (Título de Ingeniero Industrial).Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005.Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1454_IN.pdf

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones SOL. Tesis (Título de Ingeniero Industrial).Perú: Universidad Privada del Norte, 2014. Disponible en:
<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6298/Checa%20Loayza%2C%20Pool%20Jonathan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

GAITHER Normar y FRAZIER Greg. 1ª Ed. España: Parainfo.846p.
ISBN: 9706860312

GARCIA, Roberto .Estudio del trabajo. 2ª.Ed. México: MC GRAW HILL, 2005.458p.ISBN: 8479781536

GUZMÁN, Natalia y SÁNCHEZ, Julián. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de Calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial).Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. Disponible en:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4017/658542A478.pdf;jsessionid=7CC3BBA14BC04D405325B1978CF03266?sequence=1>

IPPOLITO, Daniel y MALPICA, Francisco. Modelo de Planeación para la producción para colchones el Dorado. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2009. Disponible en:
<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis322.pdf>

JIJON, Klever. Estudio de Tiempos y Movimientos para mejoramiento de los procesos productivos de producción de la empresa calzado Gabriel. Tesis (Título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización).Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2013. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4962/1/t807id.pdf>

KANAWATY, George. Estudio del trabajo.4ta ed. Madrid: Organización internacional del trabajo, 1996. 522p. ISBN: 9221071081

MEZA CONTRERAS, Leonardo y GONZALES CLAVIJO, Carlos. Propuesta para el Método de Trabajo del Proceso Productivo y distribución de planta que maximice las ventajas de la utilización del software SIIGO en la Empresa Espumas Santa Fe de Bogotá. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Bogotá: Pontifica Universidad Javeriana de Bogotá, 2009. .Disponible en: <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis278.pdf>

MEYERS, FRED. Estudio de Tiempos y Movimientos.2ª Ed. México: Pearson, 2000 .352p
ISBN: 9684444680

PINEDA, José. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de pisos de granito en la fábrica casa blanca S.A. Tesis (Título de Ingeniero Industria). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1410_IN.pdf

ORTIZ, Ricardo y VILLAREAL John .Análisis y mejora de los procesos de la línea de muebles tapizados para la empresa maxi muebles. Tesis (Título de Ingeniero Industrial).Bucaramanga: Universidad de Santander, 2011.

PROKOPENKO, JOSEPH. La gestión de la productividad: 1ra Ed. Ginebra: Organización Nacional del Trabajo, 1989.10p.
ISBN: 9221059014

RAMIREZ, ANAYELI. En su tesis Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador de la empresa SeAH PRECISION MEXICO DE C.V. En su reporte de Estadía para obtener el título de Técnico Superior Universitario en procesos de producción de la universidad Tecnológica de Querétaro de México, 2010. Disponible en: <http://www.uteg.edu.mx/tesis/procesos/0500000257.pdf>

RODRIGUEZ , CYNTHIA. En su tesis Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad – [En Línea]. Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2011. Disponible en: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/273503/1/CRodr%C3%A1guez.pdf>

ROIG, IBAÑEZ. El estudio de los puestos de trabajo.1ª Ed. Madrid: Díaz de Santos.1996.471p.
ISBN: 8479781536

SANCHEZ, VICENTE. En su tesis Mejoramiento de la línea de producción de clavos negros de una empresa de planta procesadora de alambres de acero – [En línea]. Tesis previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial de la Escuela Superior politécnica del Litoral de Guayaquil, Ecuador, 2002. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4403/1/6923.pdf>

Ingeniería Industrial Online. SALAZAR. Disponible en: [http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/..](http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/)

NIEBEL Benjamin y FRAZIER Greg. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12va Ed. México: MCGRAWHILL, 2009. 586p.

ISBN: 9789701069622

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para la elaboración de proyectos de Investigación Científica. 2ª ed. Perú: Editorial San Marcos, 2013. 495pp

ISBN: 9786123028787

ANEXOS

Anexo 01: Formato de Hoja de Estudio

FICHA DE FEBRERO DEL 2017	Hoja 1		HOJA DE ESTUDIO				MONLOP S.A
	Estudio No.01						DESPUES
No. De Personas :7	Hora= 9:00 am a 6:00 pm						CRONOMETRADO: Tapia Durand , Lesly
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	SUMATORIA	
						DE TODOS LOS (MINUTOS)	
CICLO							OBSERVACIONES:
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
Total							

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 02: Formato de Resumen de estudio

RESUMEN DEL ESTUDIO					
AREA DE PRODUCCION NUMERO DE TRABAJADORES: 7		Estudio No: _____ Hoja 2 de: 2 Fecha del estudio: Septiembre del 2016 Analista: Lesly Tapia Durand			
		Tiempo Estándar: _____ DESPUES			
SUMATORIA POR DIA DE TODOS LOS PROCESOS					
DIAS	(MINUTOS): Tiempo Promedio	Valoración	Tiempo Normal (T.N.)	TOL%	Tiempo Estándar (TS min.)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 03: Cuadro de toma de tiempos 30 días antes

ANTES:

ANTES:

ELEMENTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Panel de Resortes	1.Ensamble de cada resorte en Filas	10	10	10	9.9	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	10	10	10	11	10	11	10	10	10	11
	2.Ensamble de Varilla en Cascara de resortes	4.1	4.3	4	4.4	4.1	4.5	4.2	4.1	4.4	4.3	4.5	4.2	4.4	4.1	4.5	4.3	4.2	4.5	4.4	4.2	4.1	4.4	4.3	4.1	4.5	4.2	4.4	4.3	4.1	4.5
	TOTAL	14	15	14	14	15	15	14	14	15	14	15	15	15	14	15	15	14	15	15	15	14	15	14	15	15	15	15	15	15	14

ELEMENTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Proceso de Tapizado	3.Transporte de panel de resortes In	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4
	4.Transporte de Notex y grapas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	5.Tapizado de Notex con grapas am	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	6.Transporte de espuma hacia mesa Industrial	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	7.Tapizado de espuma con grapas en ambas caras	3.9	4.2	4.1	4.3	3.9	4.2	4.1	4.3	3.9	4.3	4.1	4.2	4.3	3.9	4.1	4.3	4.2	4.1	3.9	4.3	4.2	3.9	4.1	4.3	4.2	4.1	4.3	3.9	4.2	4.1
TOTAL	6.7	7.1	6.8	7.1	6.8	7.1	6.9	7	6.7	7	7	7	7	7.2	6.7	6.9	7	7.1	6.9	6.8	7.1	6.9	6.7	7	7.1	7	6.8	7.2	6.8	6.9	6.9

ELEMENTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Proceso de Prensado	8.Transporte de tapizado	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	9.Colocacion de colchon en prensadora	1.2	1.3	1.1	1.4	1.1	1.4	1.2	1.3	1.4	1.2	1.2	1.3	1.1	1.3	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.1	1.4	1.1	1.2	1.4	1.3	1.1	1.1	1.4	1.3	1.1
	10.Prensado con pabilo ambas caras	3.2	3.1	3.3	3.1	3.3	3.1	3.2	3.1	3.3	3.2	3.2	3.3	3.1	3.2	3.1	3.3	3.1	3.3	3.1	3.2	3.1	3.2	3.3	3.1	3.2	3.2	3.3	3.1	3.1	3.3
	11.Transporte de Producto	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	TOTAL	4.7	4.7	4.7	4.8	4.7	4.9	4.7	4.8	5	4.7	4.8	4.9	4.5	4.8	4.6	4.8	4.7	4.9	4.6	4.7	4.8	4.6	4.9	4.8	4.8	4.6	4.7	4.8	4.7	4.7

ELEMENTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Proceso de Cerado de Colchón	12.Transporte de producto prensado hacia mesa industrial	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4
	13.Transporte de fundas	0.4	0.5	0.3	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4
	14.Colocacion de Funda y cocido de	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3
	15.Cerrado de colchon	4.6	4.8	5.1	4.7	4.6	5.2	4.8	4.7	4.6	5.1	4.8	5.2	5.1	4.7	4.6	4.8	5.2	4.8	5.2	4.6	4.8	5.1	4.7	4.6	5.2	4.8	4.7	4.6	5.1	4.9
	TOTAL	5.8	6	6.3	6.1	5.9	6.4	5.9	5.8	5.8	6.6	6	6.5	6.2	5.8	5.9	6.2	6.5	6	6.4	5.5	6.2	6.4	6.1	5.8	6.2	6	6	5.8	6.5	6

ELEMENTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Proceso de Embolsado	16.Transporte de producto cerrado hacia mesa industrial	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	17.Embolsado	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.6	0.9	0.8	0.7	0.7	0.9	0.8	0.6	0.7	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.9	0.9	0.7	0.8	0.6	0.7	0.9	0.8	0.8	0.7
	TOTAL	0.8	1	0.9	1.1	0.9	1	0.8	1.1	1	0.9	0.9	1.1	1	0.8	0.9	1.1	1	1	0.8	0.9	1.1	1.1	0.9	1	0.8	0.9	1.1	1	1	0.9
TIEMPO PROMEDIO		32	33	33	33	33	34	33	33	33	34	33	34	34	33	33	34	34	34	33	33	33	34	33	33	34	33	34	33	34	34

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 04: Cuadro de toma de tiempos 30 días después

DESPUES

	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Proceso de Tapizado	3.Transporte de panel de resortes hacia la mesa industrial	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4
	4.Transporte de Notex y grapas	0.13	0.12	0.12	0.11	0.13	0.12	0.11	0.12	0.13	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11	0.13	0.11	0.12	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11	0.12	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.13
	5.Tapizado de Notex con grapas ambas caras	2.18	2.15	2.16	2.15	2.18	2.16	2.16	2.15	2.17	2.18	2.18	2.15	2.15	2.17	2.15	2.16	2.18	2.17	2.15	2.18	2.16	2.16	2.18	2.16	2.15	2.17	2.15	2.18	2.17	2.18
	6.Transporte de espuma hacia mesa Industrial	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11	0.12	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	0.13	0.12	0.11	0.12	0.13	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11	0.13	0.11	0.12	0.11	0.12
	7.Tapizado de espuma con grapas en ambas caras	3.9	4.2	4.1	4.3	3.9	4.2	4.1	4.3	3.9	4.3	4.1	4.2	4.3	3.9	4.1	4.3	4.2	4.1	3.9	4.3	4.2	3.9	4.1	4.3	4.2	4.1	4.3	3.9	4.2	4.1
	TOTAL	6.74	7.08	6.79	7.08	6.82	7.1	6.9	7	6.72	7	7.01	6.98	7.18	6.7	6.89	7.01	7.1	6.91	6.81	7.1	6.89	6.69	7	7.1	6.99	6.83	7.18	6.81	6.89	6.93
	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Proceso de Prensado	8.Transporte de tapizado	0.13	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11	0.12	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	0.13	0.12	0.11	0.12	0.13	0.11	0.12	0.11	0.11
	9.Colocacion de colchon en prensadora	1.2	1.3	1.1	1.4	1.1	1.4	1.2	1.3	1.4	1.2	1.2	1.3	1.1	1.3	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.1	1.4	1.1	1.2	1.4	1.3	1.1	1.1	1.4	1.3	1.1
	10.Prensado con pabito ambas caras	3.2	3.1	3.3	3.1	3.3	3.1	3.2	3.1	3.3	3.2	3.2	3.3	3.1	3.2	3.1	3.3	3.1	3.3	3.1	3.2	3.1	3.2	3.3	3.1	3.2	3.2	3.3	3.1	3.1	3.3
	11.Transporte de Producto Prensado hacia el almacen	0.21	0.23	0.21	0.22	0.22	0.23	0.21	0.22	0.23	0.21	0.23	0.22	0.22	0.21	0.23	0.21	0.22	0.23	0.21	0.23	0.21	0.21	0.23	0.22	0.22	0.21	0.23	0.21	0.22	0.23
	TOTAL	4.74	4.74	4.73	4.83	4.73	4.85	4.72	4.75	5.04	4.72	4.75	4.93	4.54	4.84	4.56	4.83	4.73	4.94	4.63	4.65	4.82	4.64	4.85	4.83	4.84	4.64	4.74	4.83	4.73	4.74
	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Proceso de Cerado de Colchon	12.Transporte de producto prensado hacia mesa industrial	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4
	13.Transporte de fundas	0.4	0.5	0.3	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4
	14.Colocacion de Funda y cocido de la misma	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3
	15.Cerrado de colchon	4.6	4.8	5.1	4.7	4.6	5.2	4.8	4.7	4.6	5.1	4.8	5.2	5.1	4.7	4.6	4.8	5.2	4.8	5.2	4.6	4.8	5.1	4.7	4.6	5.2	4.8	4.7	4.6	5.1	4.9
	TOTAL	5.8	6	6.3	6.1	5.9	6.4	5.9	5.8	5.8	6.6	6	6.5	6.2	5.8	5.9	6.2	6.5	6	6.4	5.5	6.2	6.4	6.1	5.8	6.2	6	6	5.8	6.5	6
	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Proceso de Embolsado	16.Transporte de producto cerrado hacia mesa industrial	0.21	0.22	0.23	0.21	0.23	0.22	0.22	0.21	0.23	0.21	0.22	0.23	0.21	0.23	0.21	0.21	0.23	0.22	0.22	0.21	0.23	0.21	0.22	0.23	0.22	0.21	0.23	0.21	0.22	0.21
	17.Embolsado	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.6	0.9	0.8	0.7	0.7	0.9	0.8	0.6	0.7	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.9	0.9	0.7	0.8	0.6	0.7	0.9	0.8	0.8	0.7
	TOTAL	0.81	1.02	0.93	1.11	0.93	1.02	0.82	1.11	1.03	0.91	0.92	1.13	1.01	0.83	0.91	1.11	1.03	1.02	0.82	0.91	1.13	1.11	0.92	1.03	0.82	0.91	1.13	1.01	1.02	0.91
	TIEMPO PROMEDIO	18.1	18.8	18.8	19.1	18.4	19.4	18.3	18.7	18.6	19.2	18.7	19.5	18.9	18.2	18.3	19.2	19.4	18.9	18.7	18.2	19	18.8	18.9	18.8	18.9	18.4	19.1	18.5	19.1	18.6

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 05: Ficha técnica de cronometro utilizado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS HS-3V-1

PRECISION A TEMPERATURA NORMAL: - +/-
99,997685%

CRONOMETRO:

- Medición precisa de tiempo transcurrido con el toque de un botón. La fracción indica la unidad de medición, mientras las cifras de tiempo indican las mediciones máximas de tiempo.

CAPACIDAD DE PRESENTACION

- 9:59'59,99"

UNIDAD DE MEDICION

- 1/100 de segundo

MODOS DE MEDICION

- Tiempo normal, tiempo neto, tiempo fraccionado (SPLIT) Tiempo del 1ro y 2do en llegar y tiempo de vuelta (LAP) (tiempo de vuelta para cada segmento de un evento.

DURACION DE LA PILA

- La pila proporciona al reloj la energía necesaria durante aprox. 5 años, incluyendo 20 operaciones por día.

TEMPERATURA DE OPERACION

- 0°C a 40° C (32° F a 104° F)

DIMENSIONES

- 62 mm x 63,50 mm x 17 mm

PESO

- 40,30 g



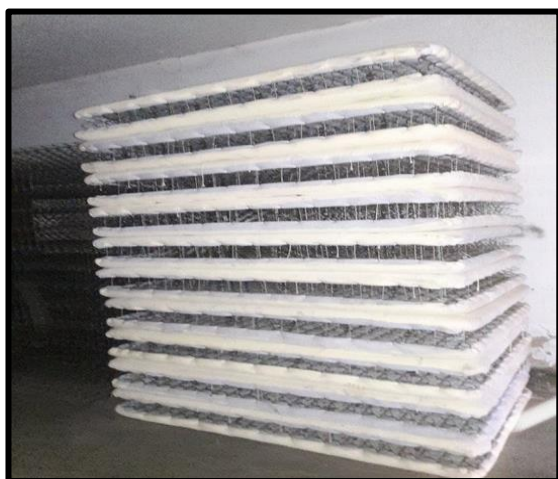
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 06- Fotografías antes



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 07- Fotografías después



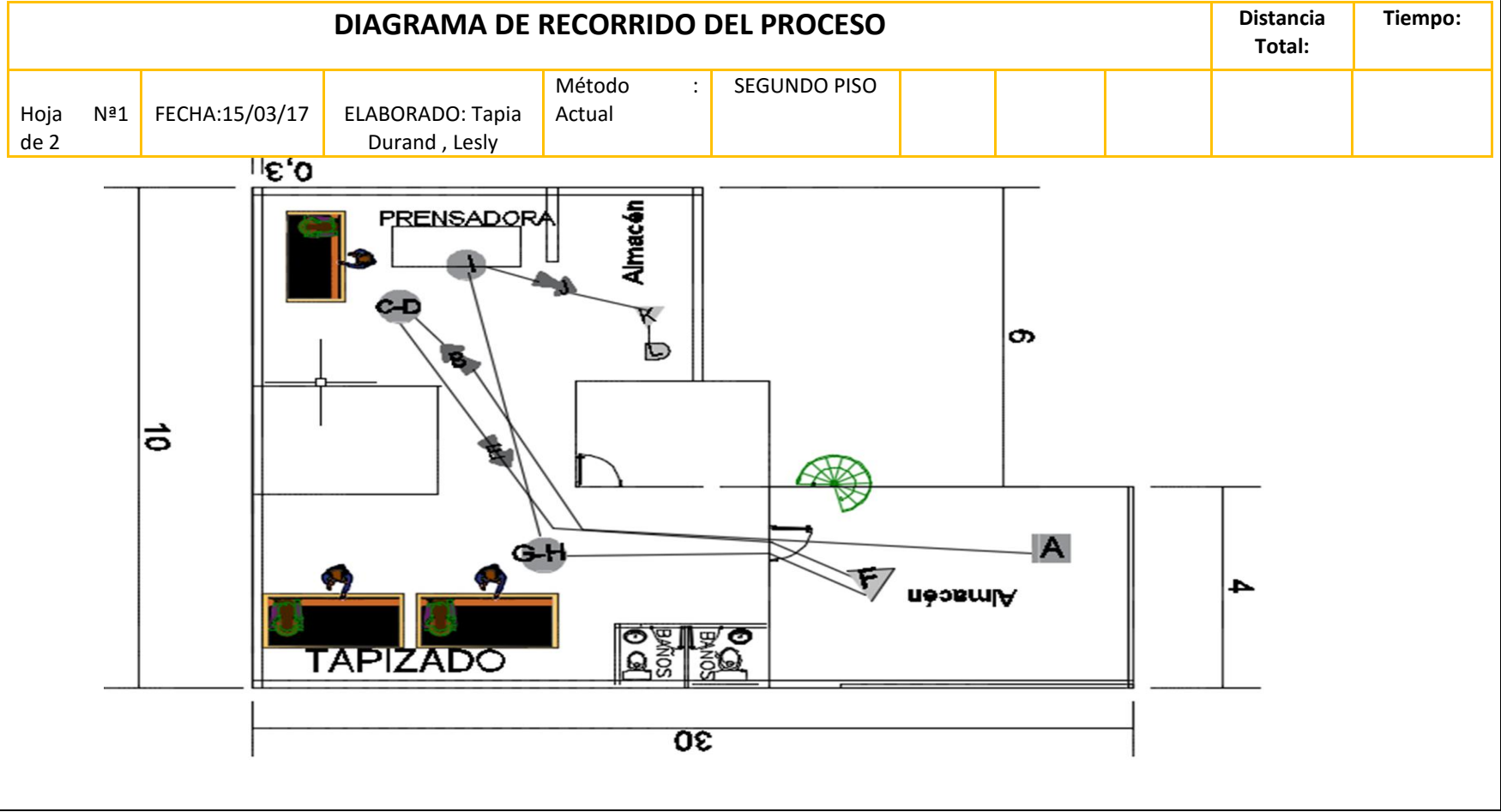
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 08- Diagrama de análisis de Procesos

[illegible]

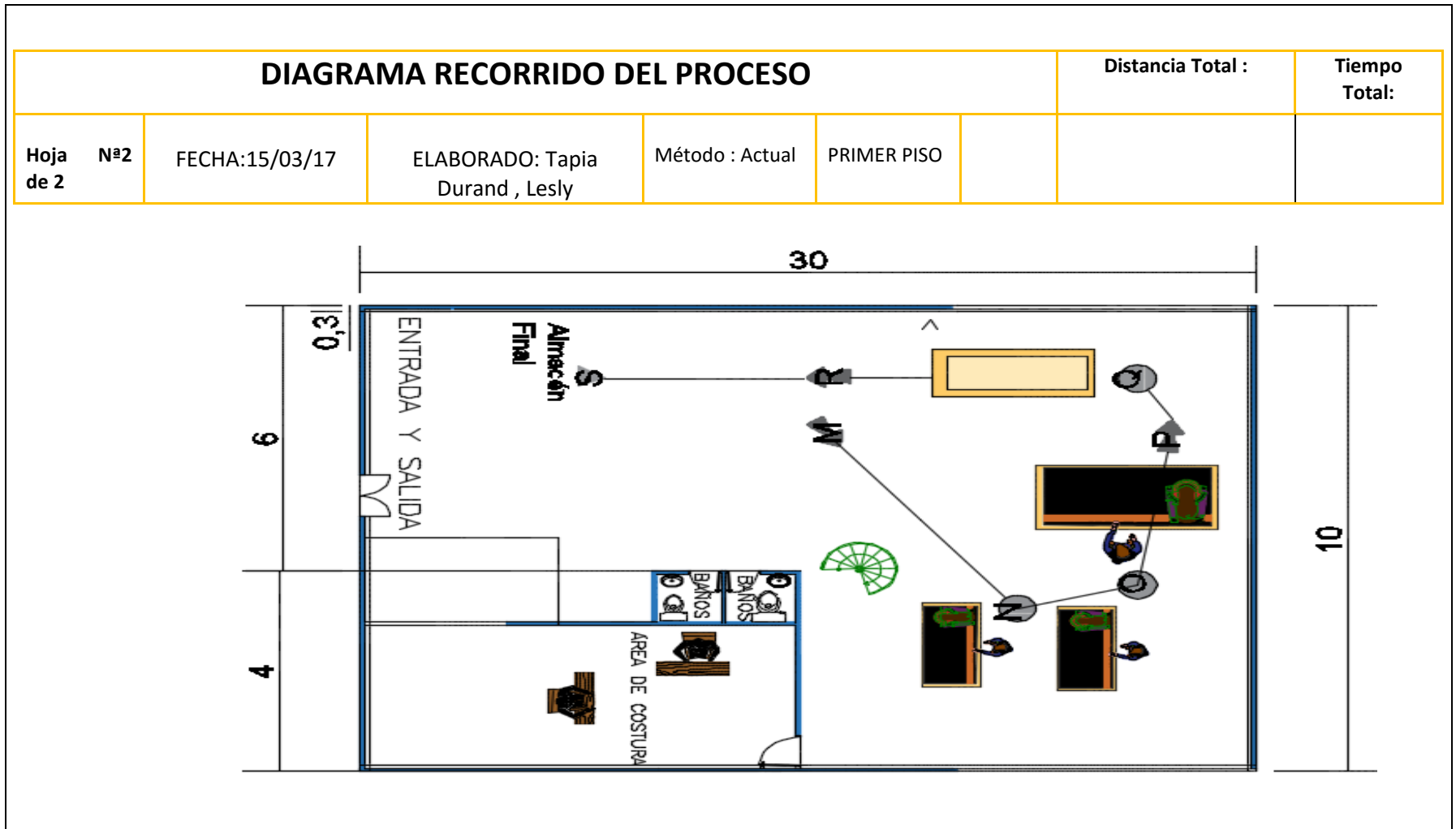
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 09: Diagrama de recorrido (método actual)-segundo piso



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 10: Diagrama de recorrido (método actual)-primer piso



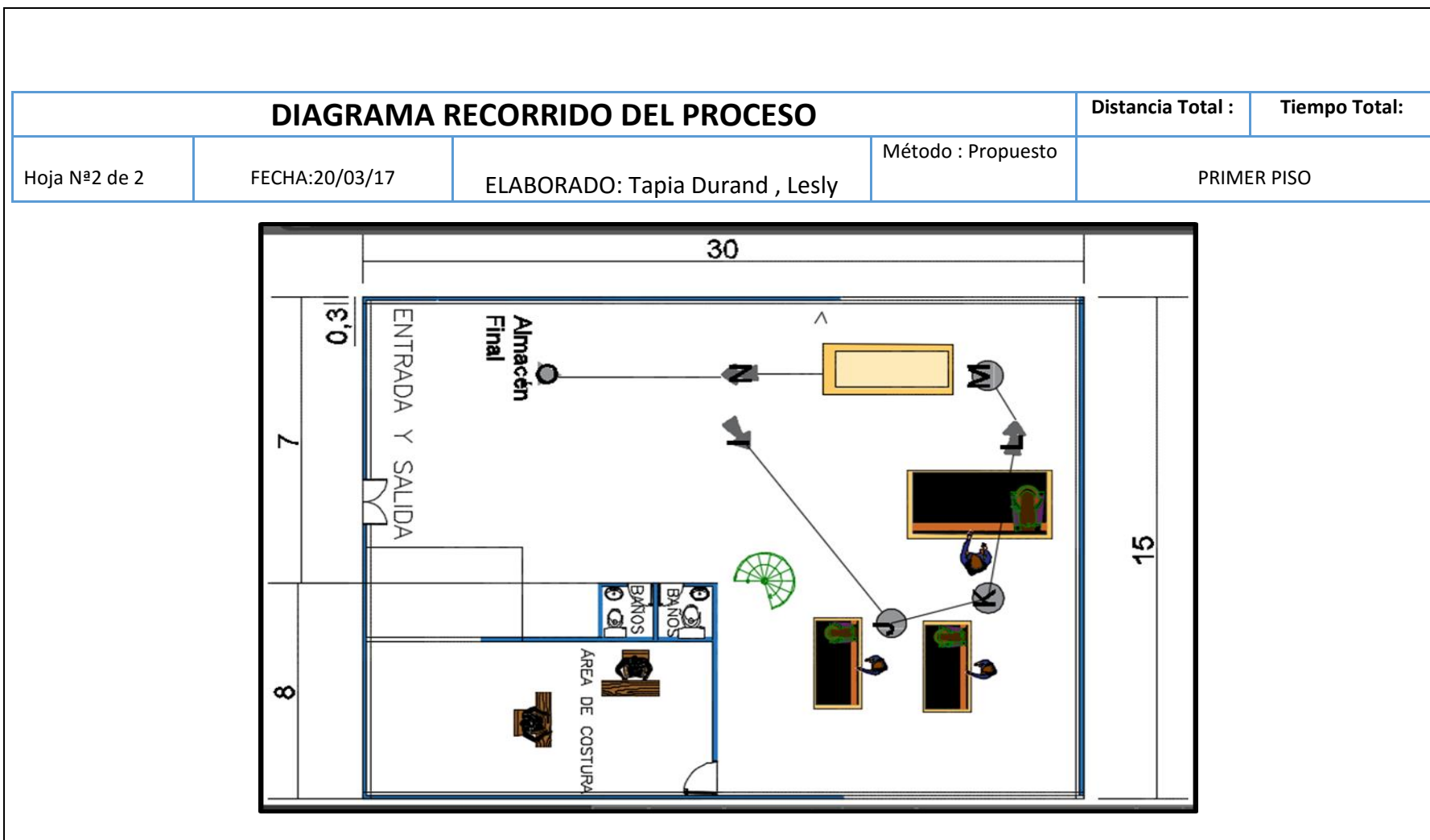
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11: Diagrama de recorrido del primer piso (método propuesto)



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 12: Diagrama de recorrido del segundo piso (Método propuesto)



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 13: Cuadro de análisis de problema (Pareto)

	PANEL DE	PROCESO DE	PROCESO DE	PROCESO DE	PROCESO DE	PUNTAJE
CAUSAS DEL PROBLEMA	RESORTE	TAPIZADO	PRENSADO	CERRADO DE COLCHON	EMBOLSADO	TOTAL
Tiempo de producción lenta	5	2	4	5	1	17
Mal estado de infraestructuras	1	0	2	3	2	8
Maquinaria deteriorada	3	0	1	3	0	7
Partículas de espuma	0	1	3	4	1	9
Falta de supervisión	6	1	4	2	1	14
Falta de herramientas	3	3	2	1	0	9
Entrega de Producto fuera de Tiempo	5	3	1	3	4	16
No Hay Control de Calidad	2	2	1	3	4	12
Falta de espacio para producir	5	4	3	4	5	21
Desconocimientos de procedimientos	2	2	1	2	0	7
Proceso de control ineficiente	2	2	1	3	1	9
Falta de recursos e insumos	4	3	2	3	1	13
Actividades desorganizadas	1	1	3	1	2	8
Falta de medición	4	5	3	4	3	19

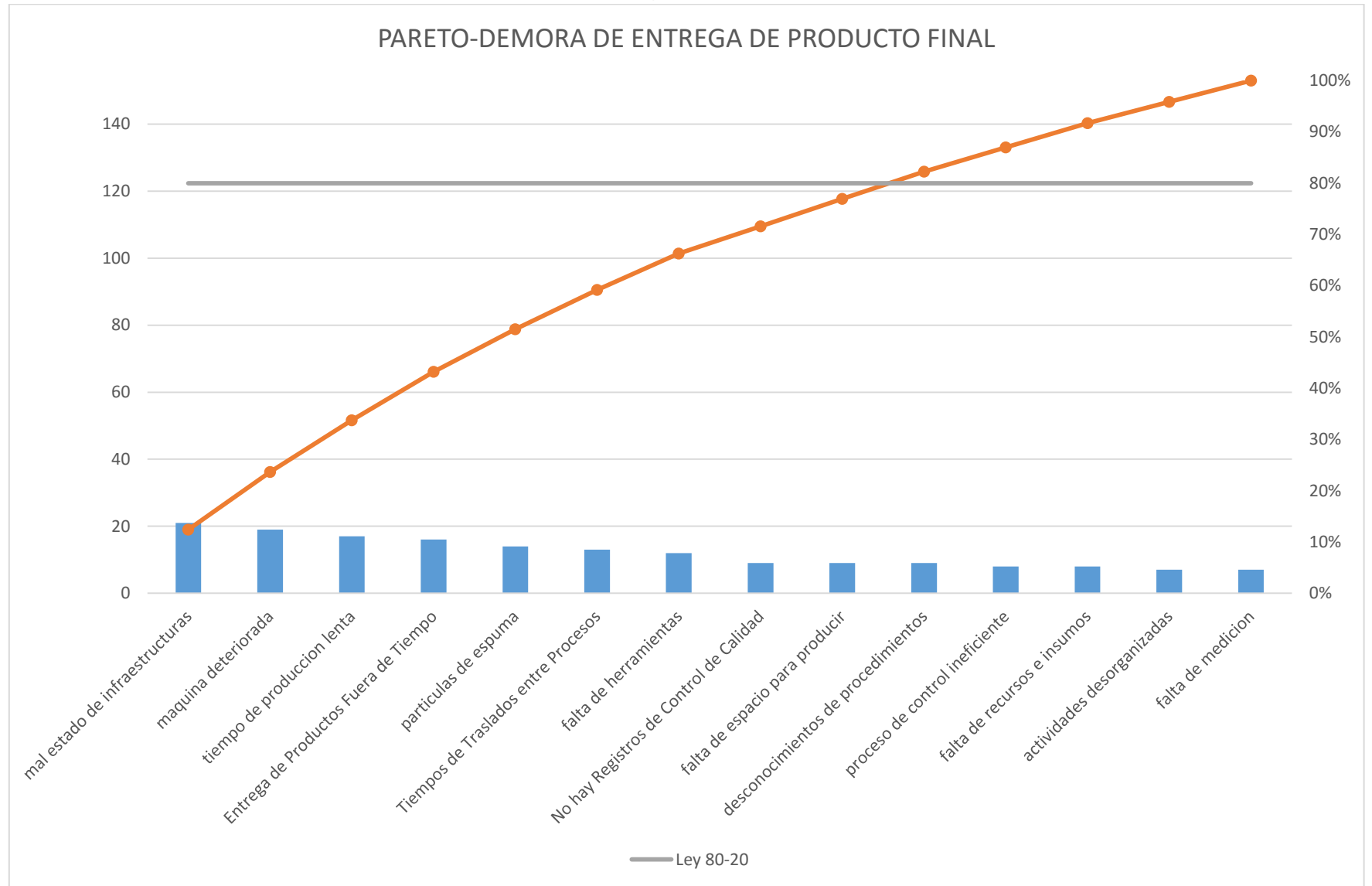
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 14: Cuadro de análisis de problema (Pareto)

DEMORA EN LA ENTREGA DE PRODUCTO FINAL				
CAUSAS DEL PROBLEMA	frecuencia	frecuencia acumulada	% frecuencia acumulada	Ley 80-20
Mal estado de infraestructuras	21	21	12%	80%
Maquina deteriorada	19	40	24%	80%
Tiempo de producción lenta	17	57	34%	80%
Entrega de Productos Fuera de Tiempo	16	73	43%	80%
Partículas de espuma	14	87	51%	80%
Tiempos de Traslados entre Procesos	13	100	59%	80%
Falta de herramientas	12	112	66%	80%
No hay Registros de Control de Calidad	9	121	72%	80%
Falta de espacio para producir	9	130	77%	80%
Desconocimientos de procedimientos	9	139	82%	80%
Proceso de control ineficiente	8	147	87%	80%
Falta de recursos e insumos	8	155	92%	80%
Actividades desorganizadas	7	162	96%	80%
Falta de medición	7	169	100%	80%

Fuente: Elaboración Propia

Anexo15: Diagrama de Pareto

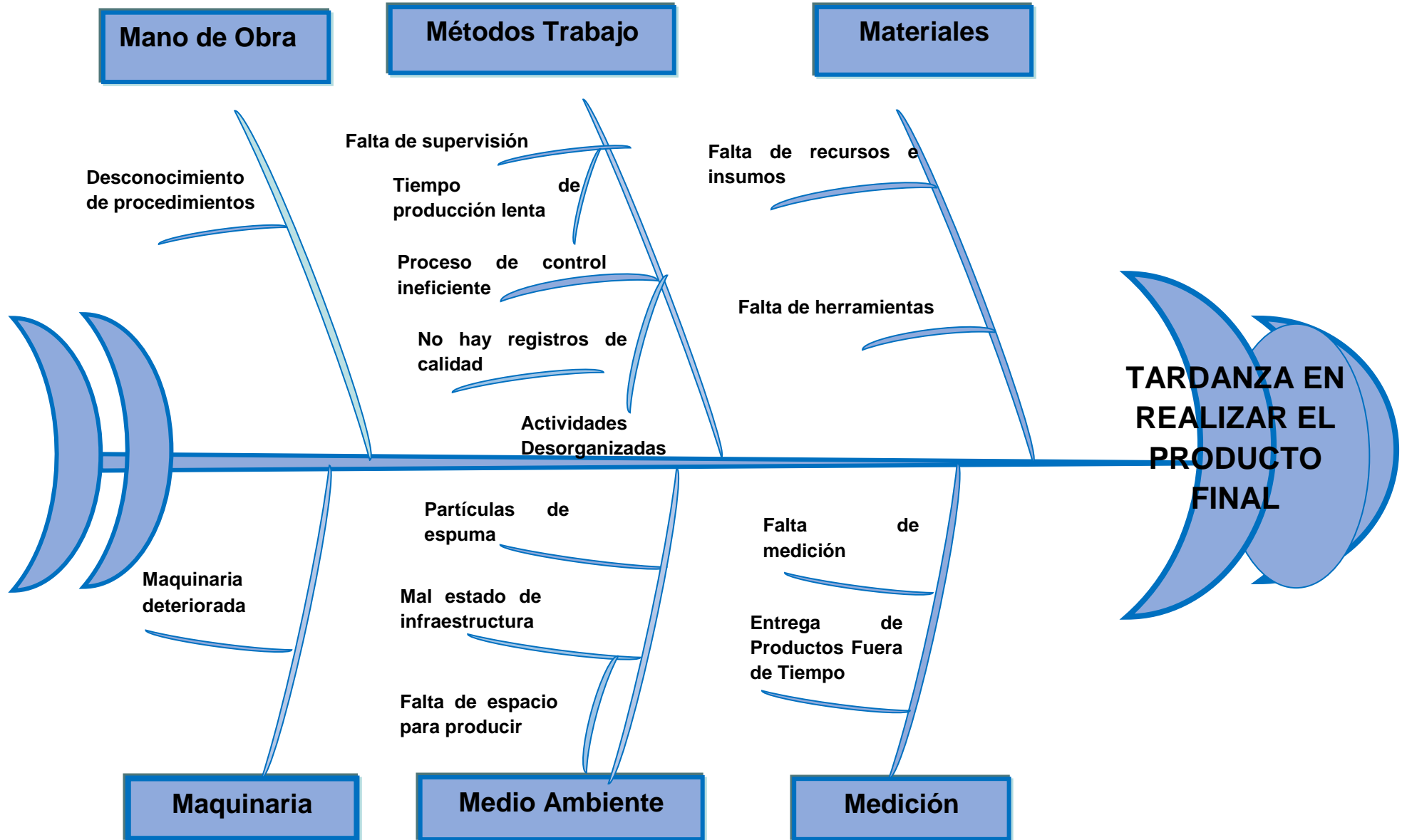


Anexo 16: Matriz de Correlación

MATRIZ DE CORRELACIÓN			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	Puntaje	% Ponderado
P1	Tiempo de producción lenta	P1		1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12.37
P2	Mal estado de infraestructuras	P2	1		1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	9	9.28
P3	Maquinaria deteriorada	P3	1	1		0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	7	7.22
P4	Partículas de espuma	P4	0	0	0		1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6	6.19
P5	Tiempo de Traslado entre procesos	P5	1	1	1	0		0	1	1	1	0	0	0	1	1	8	8.25
P6	Falta de herramientas	P6	1	1	0	0	1		1	1	0	0	0	0	1	1	7	7.22
P7	Entrega de Producto fuera de Tiempo	P7	1	1	0	0	0	1		0	0	1	1	1	0	0	6	1.03
P8	No Hay Control de Calidad	P8	0	1	0	0	0	1	0		0	1	0	0	1	1	5	5.15
P9	Falta de espacio para producir	P9	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1	1	0	0	3	3.09
P10	Desconocimientos de procedimientos	P10	1	1	0	1	1	1	1	1	0		0	0	1	1	9	9.28
P11	Proceso de control ineficiente	P11	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0		0	0	0	2	2.06
P12	Falta de recursos e insumos	P12	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0		0	0	3	3.09
P13	Actividades desorganizadas	P13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1		1	12	12.37
P14	Falta de medición	P14	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1		8	8.25
																	97	100

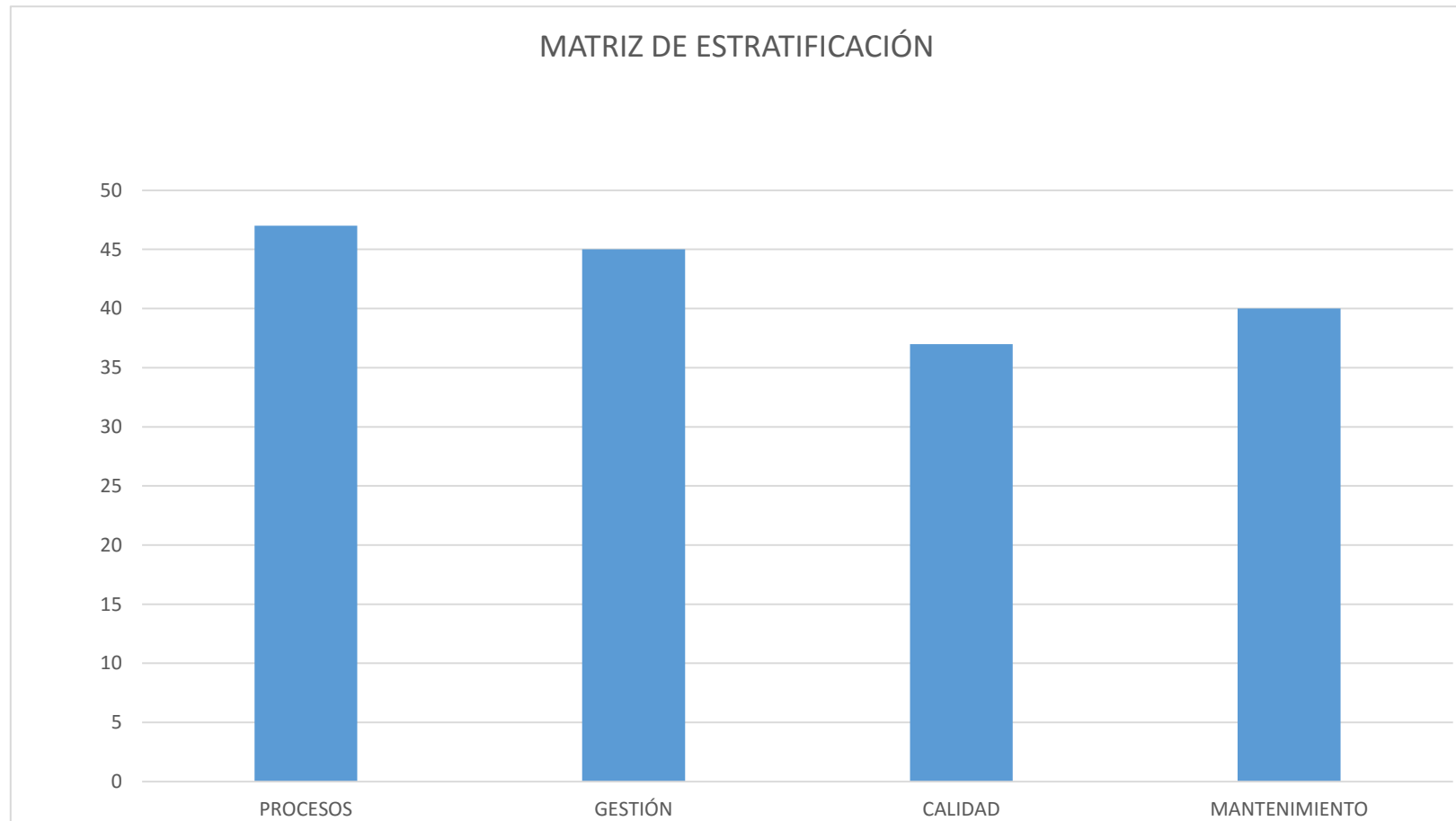
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 17: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 18: Matriz de estratificación



Anexo 19: Matriz de Priorización

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Medición	Mano de obra	Materia Prima	Ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
PROCESOS	8	17	0	0	0	22	ALTO	47	27.81%	7	329	1	Estudio de tiempos
GESTIÓN	7	9	0	14	0	15	ALTO	45	26.63%	5	225	2	
CALIDAD	16	0	0	0	0	21	MEDIO	37	21.89%	5	185	3	5'S
MANTENIMIENTO	0	0	0	21	19	0	MEDIO	40	23.67%	4	160	4	TPM
Total de problemas	31	26	0	35	19	58		169	1				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 20: Ficha técnica de colchón



MONLOP S.A

Las especificaciones técnicas del Colchón Súper Ortopédico son las siguientes:

FICHA TECNICA	
Modelo	Súper Ortopédico PILLOW
Medidas	1.5Pz
Número de Resortes	198
Tipo de resorte	Bonnell, acero al carbono con cinco vueltas,
Plancha aislante	Super flex
Densidad de Espuma	20 Kg/m ³
Tela	Jacquard acolchado en 16mm
Alto	27 cm
Ancho	0,90m
Largo	1.90m
Garantía	5 años



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 21: Costo de Producción de colchón- Antes

PLAZA Y MEDIA				
COLCHON SUPER ORTOPEDICO DE LUJO				
Item	Material	Cantidad	Costo Unit. S/.	Costo S/.
1	Panel (resorte de 8 filas)	1	36.00	36.00
2	zizal	2	5.08	10.17
3	Plancha espuma D-18 kg/m3 2 x 1.5 x 1.5 "	2	21.06	42.12
4	Tricot / Bte 10mm k15 + 15mm k20	2.12	14.41	30.54
5	tricot / Bte 6mm	0.75	5.93	4.45
6	Cinta	0.25	8.05	2.01
7	Hilo	0.16	7.20	1.15
8	algodón	0.8	1.02	0.81
9	Grampa	0.25	3.39	0.85
10	Bolsa	0.5	7.30	3.65
11	Etiqueta (esquinero)	1	1.00	1.00
12	carton	0.4	0.40	0.16
13	FALSO	12	0.13	1.53
14	OTROS TRANSPORTE	1	5.00	5.00
15	Mano de Obra	1	8.90	8.90

Gasto total	148.34
Utilidad 18%	211.91
Costo + IGV 18%	250.06

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 22: Costo de Producción de colchón- Después

PLAZA Y MEDIA				
COLCHON SUPER ORTOPEDICO DE LUJO				
Item	Material	Cantidad	Costo Unit. S/.	Costo S/.
1	Panel (resorte de 8 filas)	1	40.00	40.00
2	zizal	2	5.08	10.17
3	Plancha espuma D-18 kg/m3 2 x 1.5 x 1.5 "	2	21.06	42.12
4	Tricot / Bte 10mm k15 + 15mm k20	2.12	14.41	30.54
5	tricot / Bte 6mm	0.75	5.93	4.45
6	Cinta	0.25	8.05	2.01
7	Hilo	0.16	7.20	1.15
8	algodón	0.8	1.02	0.81
9	Grampa	0.25	3.39	0.85
10	Bolsa	0.5	7.30	3.65
11	Etiqueta (esquinero)	1	1.00	1.00
12	carton	0.4	0.40	0.16
13	FALSO	12	0.13	1.53
14	OTROS TRANSPORTE	1	6.00	6.00
15	Mano de Obra	1	9.80	9.80

Gasto total	154.24
Utilidad 18%	220.34
Costo + IGV 18%	260.00

Fuente: Elaboración Propia